●ホビー・エレクトロニクスの情報誌 昭和52年10月1日発行(毎月1回1日発行)第2巻第10号(通巻12号)
昭和52年1月11日 第三種郵便物認可

I/O

アイ・オー

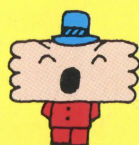
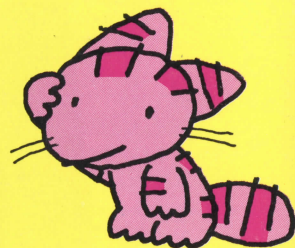
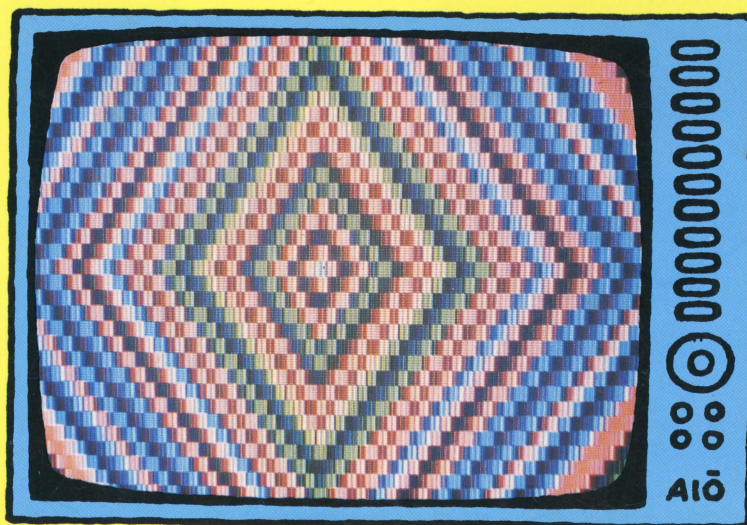
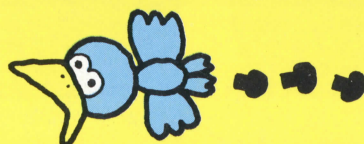
Microcomputer
TV Game
Music Synthesizer
Laser Art

特集 今、話題のCRTディスプレイ

APPLE IIのすばらしさ
VES(F-8)
SWTPCターミナルシステム製作記
TVD-03カラーディスプレイ

製作 モトローラMC14433Pでつくる DVM

BINARY ☆2K BASIC ☆MIKBUG

新連載 M6800機械語入門

読書の秋号

1977 10
定価—350yen

インテリジェント

CPUを内蔵したコスモターミナル-Dは従来の印字端末の姿を全く変えてしまいました．インテリジェントターミナルです．システムを拡張することでターミナルとしてだけでなく，パーソナルコンピュータとしてもご使用いただけます．オンラインのターミナル，データエントリーシステム，システムコントローラ・・・・などを強力なソフトウェアがサポートします．

カラーディスプレイ

カラーディスプレイの機能で，カラーモニターに7色のディスプレイができます．もちろん家庭用のテレビにも少しの改造でインターフェイス可能です．

MB8861

産業用に生産され，インデックス命令が強化されたFACOMの8ビットプロセッサMB8861を中心として，高信頼性の素子を採用し，6800シリーズのソフトウェアに完全に互換性があります．

OEM用

外部に多くの機器をインターフェイスすることができ，キー／テープ，キー／ディスク，キー／カセットのようなデータ・エントリー端末として，OEMでもご利用いただけます．

ソフトウェア

ソフトウェアは，システムソフトとして，エディタ，アセンブラ，8KBASICなどが完備されており，MIKBUGとコンパチブルで，かつCRTベースのモニターによってサポートされているため，多くのライブラリーを利用することができます．

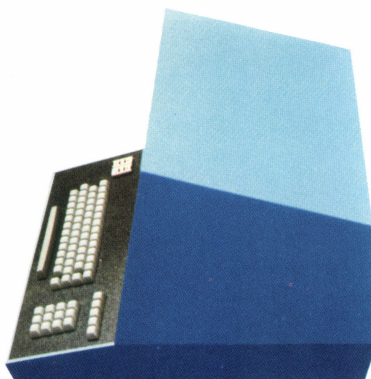
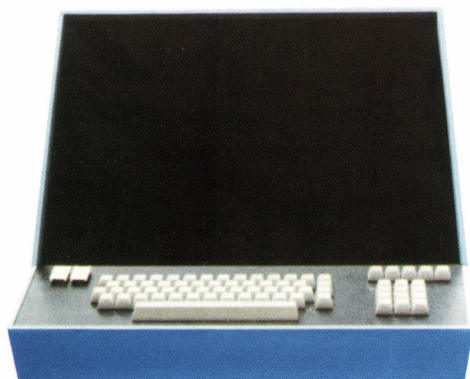
＜仕様＞

■CRT部
- アルファニューメリックフルキーボード＋CRTコントロールキー(ASC11型)
- 英・数・カナ・記号＋CRTコントロールキー＋テンキー(JIS型)
- 無接点ホールスイッチ全面使用
- 双方向性TV-RAM方式
- ライトペンレジスター内蔵
- 7×9 DOT MATRIX
- 64×16↔32×16切換式(自動切換)
- 文字カラー7色・ベルトカラー7色・白黒反転・ラインイレース機能
- スクローリング・ページ転送切換式(キーボードより)
- 75〜9600ボーレイト切換式(キーボードより)
- テレタイプインターフェイス(20m ACL：ASR33コンパチブル)内蔵
- オーディオカセットインターフェイス(カンサスシティースタンダード)内蔵
- ハードコピーインターフェイス(パラレル入力のプリンター)内蔵

■CPU部
- CPU：FACOM MB8861使用(モトローラ6800相当)
- オペレーティングシステム：モトローラM6830MIKBUG＋CRTコントロール内蔵
- O.S用 ROM IK／CRT用RAM IK／ユーザー用RAM 2K(model-01)
- ユーザー用PIA×1実装／ユーザー用ROMソケット付
- (デジタルカセット・フロッピー等各種周辺機器接続容易)
- MIKBUG仕様ソフトウェアー全て使用可／S-W6800フルコンパチブルソフトウェアー
- P-ROMライター(MB8518用：インテル2708相当)実装
- ユーザーエリア64Kまで内部拡張可能
- 4K・8KBASIC・エディターアセンブラー有

アスターインターナショナル

株式会社　アスターインターナショナル
本社／東京都新宿区新宿1-1-11　武シートビル
TEL／新宿本店　03-354-2661
秋葉原COSMOS／TEL　03・253-4350
仙台COSMOS／TEL　0222・66-2061
名古屋COSMOS／TEL　052・264-0005

パーソナルコンピューター
COSMO TERMINAL-D

＊Model-11/-12のモニターT・Vはモノクロームです。
＊カラーモニターTVは家庭用TV使用できます。
＊価格は全て完成品です。
＊キット販売はいたしません。
＊COSMOS店での引渡以外は送料¥15,000となりますのであらかじめ送料加算の上Model Noと共に御申込下さい。
＊本品の品扱を希望する会社又は業者の方はお近くのCOSMOS店にて御相談下さい。

Model-01
＊ASC11
＊ユーザー用RAM 2K実装
＊モニターTVなし　¥299,000

Model-02
＊ASC11
＊ユーザー用RAM実装
＊モニターTVなし　¥399,000

Model-11
＊上記-01同上
＊モニターTV付　¥349,000

Model-12
＊上記-02同上
＊モニターTV付　¥449,000

札幌—仙台—東京—静岡—名古屋—神戸—鹿児島

BASIC FOR POWER UP L KIT-8 新発売

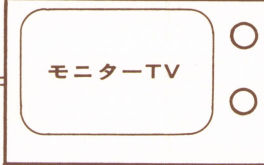
●L KIT-8でBASICが使える!!初のシングルボードベーシック

〈L KIT-8〉
¥85,000

MB2504(新発売)
¥38,000

(仕様)
●64×16
●スクローリング機能
●テレタイプインターフェイス
●オーディオカセットインターフェイス(カンサス)

MB2301
4K BASIC
レジデントEP-ROMボード(書込済)

8Kダイナミックメモリーボード

(近日発売)

L KIT-8の拡張用モジュール群は下記のものが準備されています。

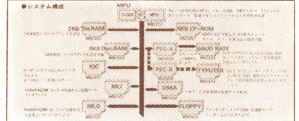
モニターTV

ASC11フルキーボード
¥25,000(アスター製品)

オーディオカセット

端末機系統 他にミニコン等、周辺機器破格放出中

テレタイプ社ASR-33(ASC11)新同様	¥350,000
オリベッティTE308-318(ASC11)	¥180,000
リコータイパースタンダード(4種)他200-600型	¥
ブラシ×1 (リーダー装備数)	¥ 85,000
ブラシ×2	¥ 90,000
フォト×1	¥ 95,000
フォト×2	¥100,000
オキタイパー6000	¥120,000
富士通DR7300	¥180,000
谷村PTS1000	¥100,000
NEAC-G-201(新品同様)IBM使用	¥220,000
谷村SKS100	¥ 40,000
岩通ターミナル2020	¥130,000
サイバーコムKEY TOCASSET	¥ 60,000
サイバーコムCASSET TOMT	¥150,000
IBM029カードパンチャー	¥150,000
IBM029カードパンチャーP付	¥300,000
リコーテープパンチャー	¥ 19,000
リコーテープリーダー(ブラシ)	¥ 14,000
リコーテープリーダー(フォト)	¥ 19,000
IBM I/O タイプライター	¥ 65,000
バリパンチ(電動小型カードパンチャー)	¥ 80,000
富士通テープパンチャー(6/8 dit)	¥ 21,000
富士通テープリーダー	¥ 18,000

データプロ社チビコン全80取扱開始!

区分	品名	構成	構造	外形	機能	備考	相当品	金額
CPU	MB8861	8Bit	N−ch	Dip-40	Processor	2.0μs	MC-6800	¥ 9,000−
ROM	MB7052	256×4	Bipolar	Dip-16	Programmable Rom	60ns	IM-5623	¥ 1,500−
	MB7053	512×4	〃	〃	〃 〃	40ns	IM-5604	
	MB8513	256×8	P−ch	〃 -24	E・P・ROM	1000ns	I-1702A	¥ 3,900−−
	MB8518	1024×8	N−ch	〃 〃	E・P・ROM	450ns	I-2708	¥12,000−
RAM	MB8101	2 56×4	〃	Dip-22	Static RAM	〃	I-2101	¥ 1,000−
	MB8111	〃	〃	Dip-18	〃	〃	I-2111	¥ 1,000
	MB8102	1024×1	〃	Dip-16	〃	〃	I-2102	¥700~900
	MB8107	4096×1	〃	Dip-22	Dynamic RAM	300ns	I-2107	¥ 2,200−
	MB8224	〃	〃	Dip-16	〃	280ns	I-2104	¥ 2,100−
入出力 LSI	MB8862	—	〃	Dip-40	P・I・A		MC6820	¥ 4,200
	MB8863	—	〃	Dip-24	Aci A		MC6850	¥ 5,000
	MB8864	—	〃	〃	S・C・I・A		MC6852	
	MB8867	—	Bipolar	〃	Clock Generator		—	¥ 3,800−
	MB4270	4Bit	〃	Dip-16	Clock Driver		SN75113	¥ 1,000−
	MB424	〃	〃	〃	Bus Driver/Receiver		8T26	¥ 950−
	MB425	〃	〃	〃	Bus Driver NonInverting		I-8216	¥ 950−
	MB426	〃	〃	〃	〃 Inverting		I-8224	¥ 950−
	MB471	8Bit	〃	Dip-24	Input/Output Port		I-8212	¥ 1,200−
	MB8868		N−ch	Dip-40	Transmitter Receiver		WP-1602A	¥ 5,000−

CRT DISPLAY VT-1020/II

●ASCIIコード
●5×7 DOT MATRIX
●16LINE×32CHARACTOR
●2PAGE/6PAGE MEMORY
●シリアル入力(パラレル可)
〈オプション〉
●PTP PTRインターフェイス

●TTYインターフェイス20mAカレントループ(ASR−33コンパチブル)
●オーディオカセットインターフェイス(カンサスシティー規格)
●7種コマンド
●ボーレイト 110~可変
●内部編集機能
グリーン発色モニター変換可

¥183,000(完成品)

アスターインターナショナル

本社 新宿区新宿1−1−11 武シートビル ☎03

●ショールーム

新宿コスモス(本店)
〒160 新宿区新宿1-1-11 武シートビル ☎03-354-2661 (定休日 毎月第2日曜日)

秋葉原コスモス
〒101 千代田区外神田1-8-4 銭谷ビル ☎03-253-4350 (定休日 毎週木曜日)

仙台コスモス
〒556 仙台市中央4-8 宮城食糧会館 ☎0222-66-2061 (定休日 毎週木曜日)

名古屋コスモス
〒460 名古屋市中区大須42-6 ☎052-264-0005 (定休日 毎週月曜日)

鹿児島コスモス
〒890 鹿児島市高麗町14-7 ☎0992-58-2424

広告目次

マイコン徹底研究

☆マイコンを絶対モノにしたいキミのための手引書.

☆M6800MPUからつくるチップ派，MEK6800DIIやH-68TR，LKIT-8からつくるキット派，そして，SWTPCやALTAIRなどのパーソナル・コンピュータ派までをマンゾクさせる.

★機械語やBASICまでソフトウェアも充実!

B5判 250頁

定価 1,900円（送料160円）

読んでネ!!

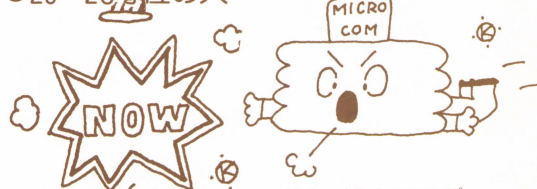
編集スタッフ募集

■I/Oでは編集スタッフを募集しています.

■資格

●マイコンで遊ぶのが好きな人

●ユーモアのわかる人

●20～28才位の人

☆会社は新宿駅南口のソバ，朝まるでダメで，夜急に元気になるキミにはピッタリ.

☆この広告を見て，ドキッ!としたキミすぐ連絡ください.

《I/O編集部》

☎(03) 375-5784
☎(03) 375-5425

CONTENTS　1977年10月号

特集…今、話題のCRTディスプレイ

＊イラスト＝はらJIN＋きむらしんじ

HOBBY ELECTRONICS JOURNAL
I/O

マイコン＆ハムベンション

8月3日～8月9日

もうそろそろ先の見えそうな，この大変なマイコンブームにのって，とうとうこの辺境の地，札幌でもマイクロコンピュータショウ（規模は伝え聞く東京方面のものと比べると雲泥の差ですが）が催されました．以下筆者が見たその様子を少々．

いかに北海道がこの分野で陸の孤島的存在であるかは，つい２～３か月前まで74ＬＳシリーズＴＴＬが１つも入手できなかった事からも推察されると思います．そこで，このようなショウが催された訳ですから，これは事件です．これは８月３日から９日まで，札幌市内の丸井今井デパートの特設会場で「第１回北海道マイコン＆ハムベンション」と名打って催されたもので，主催は丸井今井，後援北海道放送，協力が北海道マイクロコンピュータ研究会，ＣＱハドソンとなっており，名前通り会場の半分がマイクロコン関係，のこり半分がアマチュア無線関係となっており，また一角には北海道放送のサテライトスタジオが設けられ実況録音なども行なわれました．アマチュア無線コーナーでは，マイクロコンとは全く関係なく，メーカー製品の展示即売やクラブ局のON　AIRなどが行なわれていましたが特に目新しい物には気づきませんでした．

マイクロコンコーナーは，さらに大きく２つに分かれ，一方はメーカー各社の展示即売，もう一方は北海道マイクロコン研究会会員による試作機の展示となっていました．（ただし，スペース的には５：１ぐらい．）

まず，メーカー側のブースはというと，日電がＴＫ－80によるカラーディスプレイやＨＯゲージコントロール（幹線から枝別れした支線のポイントコントロールや貨車の連結，切り離し等――もっともかなりの確率で動かなくなっていやしたが）等，東芝がモールス解読器や，火星着陸ゲーム等，パナファコムがＬ－ＫＩＴ 16のデモンストレーション他，インテルジャパン・日本マイクロコンピュータ・モトローラ等，東京方面での展示会と同じようなデモンストレーションを行なっていました．

他には，アスターインターナショナル，バイトショップソーゴー，アドテックシステムサイエンス等，東京方面の小売店の出店があり，もっぱらこちらの方に人気があったようです．コマーシャルのブースで，目についたのは，まず北海道クリアパルスのブースでのモステックのチップの即売で，Ｚ－80ファミリー（ＭＫ－3880，ＭＫ－3881，ＭＫ－3882，2102－１×８）が１セット30,000円

１が１個600円，ＭＫ－4116Ｃ16Kbits dunamic RAM）１個16,000円等です．これらは，札幌ではほとんど入手できませんでしたし，（ただし，最近はＺ－80等も市内，梅沢無線㈱で14,500円で買えるようになってきましたが）16Kbits dynamic ＲＡＭ等は，初めてお目にかかる品物でした．また同ブースのアイ電子の，ＡＩＤＡＣＳ－3000 ＦＤＰＳでは，ＣＲＴ－ディスプレイベースのＪＩＳ－7000ＦＯＲＴＲＡＮが走っており，「マイクロコンもここまでいくか」と感きわまる思いです．

また筆者は，バイトショップソーゴーで初めて「スタートレック」なるゲームを体験しましたが，このイムサイ８Kbytes ＢＡＳＩＣナソースプログラム12Kbytesの巨大なシミュレーションは，毎日大変な人気を博していました．

しかしなんといっても驚かされたのは，ＡＬＴＡＩＲ6800の768bytes ＢＡＳＩＣインタープリタでした．このサイズのインタープリタがあるという噂は，聞いてはいましたが，カリキュレータぐらいの物だろうと軽く考えていたところ，ところがどっこいＦＯＲ－ＮＥＸＴまでちゃんとしたものできた．もっとも，コマンドはすべて記号化されていて，普通のＢＡＳＩＣ そのままという訳には，いきませんが，ともかくちゃんと動くのですからたいしたものです．6800系では，１Kbytesをきったインタープリタは聞いたことがありませんが，だれか一つ作ってみてくれないでしょうか．Ｚ－80ならば，転送命令等，サイズを縮めるのに便利なコマンドがあると思うのですが．

その他アドテックのブースでは，エンコーダＬＳＩ付きキーボードが売り切れていましたが，これからは安価なI/Oの普及が必要となってきそうです（特に，ハードコピー用I/O等，機械物は，なかなか自作できませんので）．

さて，本命の北海道マイクロコン研のブースですが，まずこの研究会について，青木由直北大工学部電子工学科助教授が責任者とな

っているこの会は，まだあまりこの種のクラブが結成されていなかった昨年7月結成され，それ以来，講習会，会誌の発刊，月1回の研究会等，活発な活動をつづけていました．会の構成メンバーは，会誌を購入しているところでは，20数名といったところです．会員の職業は，多様多種にわたっており学生3割，社会人7割といったところです．また会員所有のマイクロコンも8080，6800をはじめ6502，Z－80パナファコム16bits ＣＰＵ他，よりどりみどりです．

今回の出品総数は，20数点とかなりの数になり，またそれぞれユニークな作品ばかりで全部紹介したいのですが，そうもいきませんので筆者の独断と偏見で以下数点を紹介します．

まず横幕俊器氏の製作によるYOKOTAC-6800，これはいわゆるミニコンタイプのマイクロコンとしてかなりの完成度をもっており，IPL以外は，すべてオーディオテープにソフトをもっており，I/OはＩＢＭタイプを使用しています．

千葉憲昭氏のCHIBIC－6800は，その名の通りアドレス，データスイッチ，その他のコントロールスイッチを含むメインパネルの大きさが180×140×50㎜という小さなもので，その内にＣＰＵ周辺＋384bytesのＭＥＭＯＲＹを実装しているという力作です．

和田義彦氏によるＭＩＳＳ－ＫＩＭは，6502使用のＫＩＭ－１をベースに32×16のキャラクターディスプレイ，64×32のドットディスプレイ，2Ｋ bytesのタイニーＢＡＳＩＣ等で構成されており，展示期間中は，非常にユニークなプログラムがＲＵＮしていました．（たとえば，「お話をつくります」という名のプログラムでは，自分の名前と好きな色，好きな人の名前をデータとして要求して，それをおり込んだストーリをつくるというものでした）

また，萩原菊男教諭指導による美唄工業高校は，6800Ｄ－Ⅱキットに，フルキーボードキャラクターディスプレイ等で拡張したものと，ＣＯＭＰ－72と名づけた昭和47年度，情報処理技術者試験のモデルコンピュータの仕様を満足するハードウェアをすべてTTLで組んだという大作を出品していました．

山上登志夫氏のM6800MICOM PROTOTYPE 1001には，300ボーのカンサスシティスタンダードが，スイッチ1つで600ボーに切りかわるモデムがついていました．

また旭克久氏による「フルデコーデッド・キーボード・アセンブラ」はたとえば，Ｌ－ＫＩＴ16の様に，8080のニモニックを書き込んだボードにペンでタッチする事によって入力するアセンブラで，ソフトを大幅に簡略化できるとの事です．

さて今回，メーカー，研究会の全ブースを通じて出色だったのは，山本強氏および，北大長波長ホログラフイ研究グループによる，ＨＯＣＯＭ－80システムで，Ｚ－80をメインＣＰＵとし，フロッピーディスクコントローラとして8080を使用する，いわゆるマルチプロセッサ・システムでＩＰＬ用の256bytesのＲＯＭと12K bytes分のDynanric ＲＡＭを実装しフルキー，グラフィックディスプレイ（キャラクタ兼用），およびＴＴＹをI/Oとしているものです．特にグラフィックディスプレイは，製作費60,000円以下ということで，テレビ画面1枚を256×256点にわけて，それぞれすべての各点について任意にアクセスし明暗を決定できるものです．さらに目をみはるには，このグラフックのコントロールがすべてＢＡＳＩＣのコマンド行なえる，いわゆるグラフィックＢＡＳＩＣが製作されている事で，これはＤＤＪ誌等に掲載されたＬＬＬ BASIC及びデンバータイニーＢＡＳＩＣ及びデンバ礎にして，山本氏をはじめ，同研究会の阿部恭徳氏，田中勤二氏らによって変更，改造が加えられたもので，ＣＬＥＡＲ，ＰＬＯＴ，ＬＩＮＥ，ＮＥＧ 等のコマンドを使用して，ほとんどの曲線を描くことができます．

とにかくこれによって今まで，少なくとも数百万はかけなければできなかった事がマイクロコンでできる訳ですから画期的な事です．

以上，色々かってな事を書いてきましたが一つ残念だったのは，あのコモドールのＰＥＴが初公開されるという噂だったのが，影も形も見せなかった事です．現在ホビールベルでのマイコンブーム等と大騒ぎしていますが本当にマイクロコンがコントローラではなくコンピュータとして家庭に入り込むためには，このＰＥＴのようにフルキー，ディスプレイ付き，さらにパワーオンでＢＡＳＩＣが走る様なマイクロコンが安価に出回るようになる事が必要でしょう．

とにかく，連日コンスタントに客足があり地方紙面上にマイクロコンという文字がのり，さらに展示会開催初日より3日間，北海道マイクロコン研によって開かれた講習会にも，数十人の参加があったという事だけでも，このマイクロコンピュータショウは，成功だったと言えそうです．

服部 裕之

電子の知識がなくても独学でわかる通信講座6ヶ月コース

マイクロコンピュータ技術スクール

簡単な自動化と機械・装置への応用　4ビット編初級コース

講師　杉田　稔氏（杉田技術研究所・所長）

この通信講座の修得方法

1. 最初1回目のテキストと一緒に講師著「実用マイクロコンピュータ」¥2,800を無料で提供し、基礎的知識を修得していただきます。
2. 受講者は随時質問を講師に提出し、適当な時期に解答が得られます。
3. テキスト学習だけでなく、添削による指導（2回）、全カリキュラム終了後のスクーリング（1日）を実施します。
4. 毎月のテキストに設問があり、その模範答案が次回のテキストに発表されております。

この通信講座の特色

1. 独学で実力がつくよう、きわめて平易な独特の解説をします。
2. 講師の製作応用の体験からわかりやすく詳説します。
3. マイクロコンピュータ応用の体系的な実力をつけるカリキュラムを配慮しました。
4. 受講者すべてが、自作応用できるように指導します。
5. 質問票をご利用になりスクーリングにご参加することによって次のようなメリットがあります。
   ◎マイクロコンピュータに関する新しい情報の提供。
   ◎マイクロコンピュータ自作上の相談。
   ◎自作したマイクロコンピュータの診断。
   ◎自作上のトラブルの解決とその指導。
   ◎計測応用技術のための相談と指導。

追補テキスト	●マイクロコンピュータはなぜ必要か●マイクロコンピュータを学ぶには●マイクロコンピュータの独学計画●マイクロコンピュータはどのくらいの費用、時間がかかるか
第1回テキスト	●ディジタルと2進数●ハンダ付けと配線方法●マイクロコンピュータとは●マイクロコンピュータ自作に必要なもの●電源について●回路図の見方、回路について●マイクロコンピュータ自作の注意●テスタの使い方●各素子の扱い方●マイクロコンピュータはどんなところに使うか●TTLとトランジスタ●基本回路の実験方法
第2回テキスト	●TTLとは何か●TTLの使い方●C-MOSの使い方●オシロスコープの使い方●フリップフロップ●メモリ●シフトレジスタ●カウンタ●ラッチ●デコーダ●その他のTTL●ディスプレー●マイクロコンピュータとインタフェース●マイクロコンピュータの入出力の回路
第3回テキスト	●マイクロコンピュータの構成●電源部分の自作その他●マイクロコンピュータ用各素子●CPUについて●RAM4002について●ROM4001について●P-ROM4702について●インタフェース4289について●RAM2101について●クロックゼネレータについて●シフトレジスタについて●SN74157について●RAM2102について●RAMでプログラムメモリを行なう●マイクロコンピュータの動作解説
第4回テキスト	●マイクロコンピュータの自作計画●自作上の要点、注意●マイクロコンピュータの自作方法●マイクロコンピュータの全回路の解説●自作時の部分的計測方法
第5回テキスト	●命令について●命令の解説●命令の種類と解説●命令についての参考資料●基本プログラムの解説●簡易プログラムで自作コンピュータを動作させてみる●簡易プログラム解説●その他
第6回テキスト	●マイクロコンピュータの電源接続●マイクロコンピュータのまとめ●コンピュータの入力技術●コンピュータの出力技術●機械、装置その他との入力方法●入力・出力インタフェース●RAM出力の応用技術●コンピュータ応用技術●質問事例の解答
追補テキスト	●新4ビットマイクロコンピュータ回路図●新回路図の解説●システム開発のための技術●参考技術●その他
6ヵ月目　スクーリング1日（日時・場所　受講者に連絡）	●マイクロコンピュータ自作の要点●マイクロコンピュータ着想・計画・応用の要点●出力部の計画・出力部の実際●入力部の計画・入力部の実際●インタフェース（TTL、トランジスタその他の応用回路）●トラブル対策●マイクロコンピュータの経済計算●質疑応答

主催／株式会社 新技術開発センター　東京都新宿区三光町1　花園ビル
〒160　☎東京(03)209－9661(代)

キ…リ…ト…リ…線

「4ビットマイクロコンピュータ技術スクール」受講申込書

会社（工場）名、個人の場合は個人名		電話	会社	
			自宅	
所在地	□□□-□□			
申込担当者所属	部課	氏名		
所属	氏名	所属	氏名	
部課		部課		
部課		部課		
部課		部課		
部課		部課		
部課		部課		

キ リ ト リ 線

受講要項

期間　6ヵ月（2ヵ月ごとに募集しますので随時お申し込みください）

受講料　1名につき　38,000円
3名以上　1名につき　35,000円
5名以上　1名につき　32,000円
10名以上　1名につき　29,000円

※受講料の中には、「実用マイクロコンピュータ」講師著（¥2,800）テキスト8冊、添削、スクーリングなどすべての費用を含みます。

申込方法	左記申込書をお送りください。 受講料は、現金書留、銀行振込　住友・新宿（当）234578　三菱・新宿（普）4232708　富士・新宿（普）215717　三和・新宿（普）43646 着次第、領収書、受講券をお送りします。
申込先 問合先	東京都新宿区三光町1　花園ビル 〒160・☎東京（03）209－9661(代) （株）新技術開発センター

8ビット編実用コースは裏面をご覧ください

6ヵ月でマスターできるマイクロコンピュータ技術スクール

8ビット新製品8085による実用コース

講師が実験に実験を重ねたその体験をテキストに再現した通信講座

講師　杉田　稔氏（杉田技術研究所・所長）

この通信講座の修得方法

1. 最初1回目のテキストと一緒に「マイクロコンピュータ活用事典」¥1,800を無料で提供し、基礎的知識を修得する準備をしていただきます。
2. その後、毎月定期的にテキストを配布します。（裏面参照）
テキストと一緒に質問用紙が添付されており、受講者は随時質問を提出し、適当な時期に解答が得られます。
3. テキスト学習だけでなく、添削による指導(2回)、全カリキュラム終了後のスクーリング(1日)を実施します。
4. 毎月のテキストに設問があり、その模範答案を次回のテキスト配布の際に発表いたします。

この通信講座の特色

1. 従来からの通信講座の経験を活かして、受講生からの質問、希望などを多く取り入れ、8ビットマイクロコンピュータが独学で自作できるように一新した内容です。
2. 講師自身が、8ビットマイクロコンピュータを製作応用した体験からわかりやすく詳説します。
3. 8ビットマイクロコンピュータ応用の体系的な実力をつけるために次のようなカリキュラムを配慮しました。
   - ○8ビットマイクロコンピュータの機構
   - ○8ビットマイクロコンピュータの自作
   - ○プログラミングの基礎
   - ○マイクロコンピュータのソフトウエア
   - ○8ビットマイクロコンピュータの応用
   - ○マイクロコンピュータの周辺機器
4. 受講者すべてが、自作、応用できるように指導します。

回	内容
第1回テキスト	●8ビットマイクロコンピュータを学ぶには●4ビットと8ビットの違い●8ビットマイクロコンピュータでどんなことができるか●独学の方法●何を学べばよいか●独学時間はどのくらいかかるか●費用はどのくらいかかるか●8ビットマイクロコンピュータ製作に必要な回路部品の実用的な解説●その他
第2回テキスト	●電圧と電流の解説●回路部品の実用解説（抵抗器、コンデンサ、トランジスタ、TTL、電線、スイッチ、コネクタ）●テスタの使い方、はんだ付け方法●電源の解説●回路図の見方と配線方法●オシロスコープの使い方●8ビットマイクロコンピュータとはどんなものか●その他
第3回テキスト	●1か0の話し●ディジタルと2進数●ディジタルな入門実験と解説●2進数でなんでも表現する●ICの話し●TTLの実験と解説（記憶とはどんなことか、計数とは、ゲートとは、その他）●C MOSの実験と解説●8ビットマイクロコンピュータに必要な基礎技術解説●8ビットマイクロコンピュータ用LSIの各種解説●LSIの取扱い●8ビットマイクロコンピュータの構成●その他
第4回テキスト	●8ビットマイクロコンピュータの内部的解説●8ビットマイクロコンピュータの動作解説●8ビットマイクロコンピュータの回路図●8ビットマイクロコンピュータの自作方法●配線方法、取扱い方法、電源の接続●入力と出力について●自作マイクロコンピュータの回路点検方法●自作マイクロコンピュータに役立つ資料●その他
第5回テキスト	●自作マイクロコンピュータ試運転とその注意●8ビットマイクロコンピュータとプログラムについて●命令とコンピュータの動作解説●命令解説●まずフローチャートの作成方法●プログラムの作成について●簡単な基礎命令で先ず動かしてみよう●簡易プログラムで動かしてみよう●プログラムの幾つかの解説●その他
第6回テキスト	●8ビットマイクロコンピュータの入力と出力にどう接続するか●各種接続の技術●8ビットマイクロコンピュータと機械の関係●8ビットマイクロコンピュータで機械的パワーを得る技術●入力出力のインタフェース●各種検出器と入力方法●A—D変換器とその実験解説●D—A変換器とその実験解説●ノイズの注意●8ビットマイクロコンピュータの応用各種解説●その他
6ヵ月目	スクーリング1日（日時、場所、受講者に連絡）　●マイクロコンピュータ応用の経済計算●マイクロコンピュータのまとめ●マイクロコンピュータ2～3台による各種実演とその技術ノウハウ内容の解説●質疑応答

主催／株式会社 新技術開発センター　東京都新宿区三光町1 花園ビル　〒160 ☎東京(03)209—9661㈹

……キ…リ…ト…リ…線……

「8ビット新製品8085による実用コース」受講申込書

会社(工場)名、個人の場合は個人名		電話	会社	
			自宅	
所在地	□□□-□□			
申込担当者所属	部 課	氏名		
所属	氏名	所属	氏名	
部 課		部 課		
部 課		部 課		
部 課		部 課		
部 課		部 課		
部 課		部 課		

受講要項

期間　6ヵ月（2ヵ月ごとに募集しますので随時お申し込みください）

受講料
- 1名につき　38,000円
- 3名以上1名につき　35,000円
- 5名以上1名につき　32,000円
- 10名以上1名につき　29,000円

※受講料の中には、「マイクロコンピュータ活用事典」(¥1,800) テキスト6冊、添削、スクーリングなどすべての費用を含みます。

申込方法	左記申込書をお送りください。 受講料は、現金書留、銀行振込（住友・新宿(当) 234578／三菱・新宿(普) 4232708／富士・新宿(普) 215717／三和・新宿(普) 43646） 着次第、領収書、受講券をお送りします。
申込先 問合先	東京都新宿区三光町1　花園ビル 〒160・☎東京 (03)209—9661㈹ （株）新技術開発センター

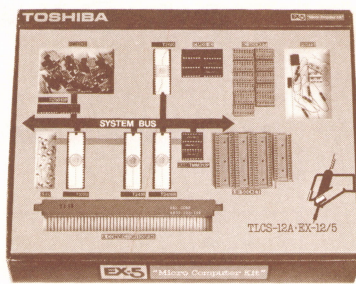
4ビット編初級コースは裏面をご覧ください

TOSHIBA
明日をつくる技術の東芝

このボードから、マイコン・ライフが始まります。

新発売!!

手作りマイコン・キットTLCS-12A EX-12/5は、数時間でだれにでも組立てられる完全部品キットです。
マイコンを自分の手で作るという楽しみも、もちろんありますが、このEX-12/5には、組立後にアイデアを生かして限りなくシステムを発展できるという楽しみがあります。
EX-12/5で、あなたもマイコン・ライフをはじめませんか。

〈応用例〉
競馬ゲーム/ディジタルクロック/電子オルゴール/TTY接続/電光表示板/電子ルーレット/電子スロットマシン/モールスコンバータ/オーディオカセット接続/ビデオゲーム/OEM組込用etc.

標準価格77,000円

"Micro Computer Kit"

東芝

お問合せは　東京芝浦電気株式会社半導体事業部マイクロコンピュータ営業企画部　〒210 川崎市幸区堀川町72　TEL(044)522-2111(大代)

NEC μCOM Training Kit TK-80

¥88,500〒1,000

■オプション
- ●CRTディスプレー完成品…………¥33,000〒1,500
- ●カセットインターフェイス（部品一式）…………¥ 900〒 140
- ●専用プリンター　放電プリンターEUY-10E　¥16,000〒1,000
- 〃　ドライバー　¥13,000〒1,000
- ●TTY　インターフェイス部品一式…………¥ 750〒 150
- ●定電圧電源完成品…………¥ 9,800〒1,000
- ●TK-80　アプリケーションノート…………¥ 710〒 350

4K-RAMボード

ボード完全キット……¥40,000〒1,000
ボード完成品……¥45,000〒1,000
ボードのみ……¥12,000〒1,000
RAMなしボードキット…¥18,000〒1,000
1K-RAM（2102×8）450n/s……¥5,500〒200

TV-CRTデスプレー

CRTデスプレー（2513キャラクター使用）完全キット…………¥37,000〒1,000
CRTボードのみ…………¥15,000〒1,000

16Bit Microcomputer Kit
パナファコム
LKIT-16（エルキット16） ¥98,000〒1,000
■オプション　MB8111……¥1,000　定電圧電源…………¥17,000〒1,500

HITACHI トレーニングモジュール

■オプション　HM472114…………¥4,200

H68/TR ¥99,500〒1,000

《特長》●ファームウェアによる本格的アセンブラを内蔵　●14桁蛍光表示管で見易いミドリ色（変形アルファベット表示）　●48英字記号のフルキーボード　●テキストエディタ使用可能　●オーディオカセットテープレコーダー（300ボー）の自動START/STOPが可能　●カンサスシティスタンダード　●ベーシックIKB大容量メモリ（オプションで2KB追加できます）　●0.8msハードウェアタイマ割込み回路付　●バスの信号配列を標準化しオプション用ボードとの接続が容易　●5V単一電源　●電源、テープレコーダー専用コネクタ装備

MEK6800DII-A（完成品） ¥79,000〒1,000

和文及び英文マニュアル付

無限の拡張性を秘めたMEK6800DIIキットの完成品を新価格にて発売中！
オプション専用コネクター…………¥2,500〒500
専用定電圧電源…………¥9,900〒1,000

"SPEED MASTER" MEK6800DII-B

和文及び英文マニュアル付　¥93,000〒1,000

インテル社 SDK-85……¥81,000〒1,000

新発売！
P-8085…CPU…………¥8,750
P-8155…2048Bit スタテックMOS RAM……¥6,480

プリンターコントローラ用

MK2302P…キャラクタ・ジェネレータ、5×7DOT 64文字　PRINTER用…………¥5,500
F3257ADC…キャラクタ・ジェネレータ、5×7DOT 64文字　PRINTER用…………¥7,000
F3351………FIFO、40×9Bit…………¥4,500
TMS4024…FIFO、64×9Bit…………¥6,000
MM57109 MOS/LSI Number-Oriented Microprocessor　¥6,000

モステック・富士通

Z-80（MK3880N）CPUマニアル付……¥12,000〒250
MK3881N ¥5,500〒250　MB8101……¥950〒250
MK3882N ¥5,500〒250　MB8111…¥1,000〒250
MN1630N ¥6,500〒250　MB8518 ¥15,000〒250
2513（G・I社）電源…………¥4,500〒250

CPU

μPD751D……（μCOM-4）4-Bit CPU…………¥ 7,500
μPD8080A…（μCOM-8）8-Bit CPU…………¥ 5,000

ROM

μPD454D……256W×8　P-ROM…………¥ 5,000

RAM

μPD412C………256W×4スタティックRAM…¥ 2,000
μPD2101C……256W×4　〃　…¥ 950
μPD2102AL-4　1024W×1Bit　フルデコード 1024Bitスタティックラム RAM450n/s ¥ 800
μPD5101CE…256W×フルデコード1024Bit スタティックRAM…………¥ 2,800
2102………450n s…………特価8本組　¥ 5,500

入出力インタフェイス

μPD752C……入力4Bit 出力4Bit　I/Oポート…¥ 1,200
μPD754C……入力8Bit　ラッチ…………¥ 2,200
μPB8212D…8Bit I/Oポート…………¥ 1,000
μPB8216D…4Bit 双方向バスドライバ…………¥ 1,300

周辺制御装置

μPD369C……Asyncronors Receiver/トランスミッタ　¥ 3,700
μPD757C……キーボード・ディスプレーコントローラ　¥5,200
μPD758C……プリンターコントローラPRC……¥ 3,300
P-8251　ユニバーサルコミュニケーションインターフェイス…………¥4,000

その他

μPB8224……2相クロックジェネレータドライバ　¥ 3,600
μPB8228……システムコントローラ…………¥ 5,600
μPD472D……5120Bit（1024W×5Bit）Read Only Memory…………¥10,000
μPD473D-01…Rowontput Character Generator　¥10,000
μPD473D-02…　〃　……¥10,000
μPD474D-01…Column Output Character Generator…¥10,000
μPD474D-02…　〃　……¥10,000
μPD8255…………¥ 4,000
モステック　MK4096…4096×1Bit ダイナミックRAM…………¥ 1,200
μPB8214……8080A用インタラプタコントローラ¥ 4,500
シグネティックス社　キャラクタージェネレーター
2513…英文字　64文字 ¥ 4,500　カナ　64文字¥ 4,500

キーボード

KBR-014……¥55,000〒2,000
フルキーボード、キー数：63キー（MAX 72キー）、英・数カナ・モード外部制御可能

KBR-015……¥61,500〒2,000
KBR-014へ点キー付キーボード 73キー（MAX91キー）

キーマトリックス MK型 ¥23,000〒1,000
（8×11のキーマトリックス：22Pインターフェースコネクター付）エンコーダーなし、アスキー配列。

MK型エンコーダー用 LSi
AY5-2376…………¥5,500〒200

プリンター

SP-7706A……¥37,000〒500
放電プリンター 5×7ドットマトリックス、キャラクターゼネレータ内蔵、入力ポート 7Bit＋1Bit、32/40桁切換

DMTP-6OEM……¥200,000〒2,000
モジュールはインパクト方式のドットマトリックスによるシリアルプリンター

PR-40（コントローラ付）¥150,000〒3,000

μCOM-4

●μPD751D×1…28P　●μPD2102×4…16P　●C-MOS4001×1…14P　●C-MOS4011×1…14P　●C-MOS4016×2…14P　●C-MOS4028×1…16P　●C-MOS4042×1…16P　●C-MOS4050×1…16P　●C-MOS4076×1…16P　以上各ソケット付。　●発光Di×6ホルダー付　μA78L12×1　●IS1588×2　●μA7805×1　●IN60×2　●ノイズフィルター×1　●10D-1×4　●ユニバーサル基板×1（NEC・紙エポキシ　22Wコネクター付）以上μCOM-4 部品一式を ¥19,800〒500

モトローラ

MC6800L……8Bitパラレル処理プロセッサ…………¥ 8,600
MC6800P……　〃　…………¥ 7,250
MC6802………MICROPROCESSOR WITH CLOCK AND RAM……¥15,000
発売中！　6800　+6871 +6810
MC6820L……16Bit（8Bit×2）パラレルインタフェイス（PIA）…¥ 4,250
MC6820P……　〃　…¥ 3,250
MC6850L……非同期式シリアルインタフェイス（ACIA）¥ 4,250
MC6850P……　〃　¥ 3,250
MC6852L……同期式シリアルインタフェイス（SSDA）¥ 6,120
MC6852P……　〃　¥ 5,500
MC6860L……Q-600ボーモデム…………¥ 6,120
MC6860P……　〃　¥ 5,500
MC6862L……1200/2400ボー・DPSK変調器…………¥ 6,120
MC6862P……　〃　¥ 5,620
MC6871A……クロックジェネレータ…………¥ 8,100
MC6871B……　〃　¥ 7,000
MCM6810AL-1　128×8Bit　RAM…………¥ 3,250
MCM6810AL…　〃　¥ 2,500
MCM6810AP-1　〃　¥ 2,350
MCM6810AP…　〃　¥ 1,800
MCM6830A…1024×8Bit・マスクROM…………¥ 5,000
MCM68708L…P-ROM…………¥18,000
MC4044………クロック同期用PLLキット…………¥ 1,100
MC4024………　〃　…………¥ 1,100
MC8503………CRCチェッカー／ディテクタ用……¥ 4,300
ユニバーサル多項式ジェネレータ（4Bit）
MC8504………　〃　（8Bit）¥ 3,300
MC8506………〃　多項式ジェネレータ（16Bit）……¥ 6,200

メモリ
MCM6604……4096×1Bit　16ピン　RAM…………¥ 2,500
MCM6605A……4096×1Bit　22ピン　RAM…………¥ 3,500

キャラクタージェネレータ
MC6573AP…………¥ 4,800

インタフェイス用　LSI
MPQ6842……MPU クロックバッファ…………¥ 1,600
MC8T26………バスドライバ…………¥ 900
MC8T96P……　〃　…………¥ 850

MC1488………ラインドライバ…………¥1,400
MC1489………ラインレシーバ…………¥1,400
MC3459………メモリ・アトレス・ドライバ…………¥1,500
MC3460………メモリ・クロック・ドライバ…………¥1,700
MC14500B…1Bitマイクロプロセッサ（I.C.U）……近日発売！
8T95…………¥850
DM8097（8T97フルコンパチ）…………¥350
8T98（8T98フルコンパチ）…………¥350

Book

M-6800………MPU Application Manual……¥6,000〒500
M-6800………MPU Programming Manual…¥1,500〒300
M-6800………マイクロコンピュータマニュアル……¥1,800〒300
C-MOS………データ Book…………¥1,000〒300
リニヤIC　データBook…………¥1,500〒300

マイクロコンピュータキット

TLCS-12A EX-O…………¥99,000〒1,300
ワンボードマイクロコンピュータ
TLCS-12A EX-12/10…………¥185,000〒1,000
TLCS-12Aコントロールパネル（オプション）……¥178,000〒1,000
SDK-80…………¥83,000〒1,000
LKIT-8…………¥85,000〒1,000

テキサス

SN74S188N……32×8　P-ROM…………¥ 1,000
SN74S287N……256×4　〃　…………¥ 1,500
SN74S387N……256×4　〃　…………¥ 1,200
SN74S470N……1024×8　マスクROM…………¥ 2,200
SN74S472N……512×8　P-ROM…………¥ 6,000
TMS2708JL……MOS 8K EP-ROM…………¥12,000
B1702-6…………2048Bit　P-ROM…………¥ 3,950
TMS4035NL……1024×1　スタテック　RAM……¥ 1,200
TMS4036NL……64×8　スタテックRAM…………¥ 3,200
TMS4039NL……256×4　スタテックRAM…………¥ 2,100
TMS4042NL……256×4　スタテックRAM…………¥ 2,100
TMS4043NL……256×4　スタテックRAM……¥ 2,100
TMS4050NL……4096×1 4Kダイナミック RAM……¥ 2,400
TMS4060NL……4K ダイナミックRAM…………¥ 2,500
TMS4044NL-45…4K スタテックRAM…………¥ 6,500
TMS4045NL-45…4K スタテックRAM…………¥ 6,500
TMS4046NL-45…………¥ 6,500
TMS4047NL-45…………¥ 6,500

SC/MP-II RETROFITKIT

ISP-8/205…………¥8,000

インテル

P1702A-6 Unprogrammed 〈Hermetic Erasable and Electrically Reprogrammable 2048 Bit PROM（1.0μs）〉 ¥ 3,950
P2115……High-Speed Static 1024 Bit Open-Collector RAM　¥ 5,620

日立

HM435101……C-MOS RAM…………¥2,940
HM4704………4096×1Bit RAM, NチャンネルSi ゲートMOS LSIメモリー…………¥2,200
HM4711-①…………¥3,360　HM4711-②…………¥2,740
HM472114……4096Bit（1024×4Bit） Static Random Access Memory……¥4,200
HN351702……P-ROM…………¥6,900
MD46505……CRTコントローラ、12月発売予定……¥15,800

1MHz…………¥1,700　10MHz…………¥1,000
18.432MHz…………¥1,500　4.19304MHz…………¥1,200
3.579545MHz……¥ 800　6.144MHz…………¥1,500
2.5MHz…………¥1,800　12MHz…………¥1,500

DIP ソケット

8P……¥ 50　22P……¥120
14P……¥ 60　24P……¥150
16P……¥ 70　28P……¥200
18P……¥ 90　40P……¥250
20P……¥150　42P……¥350

DIPラッピング用ソケット

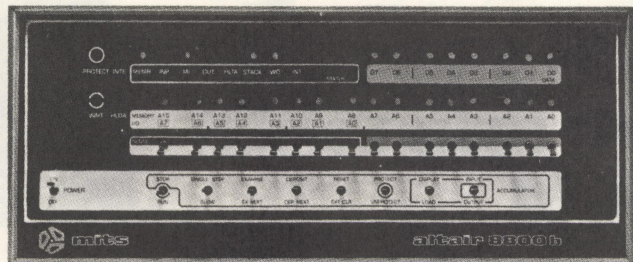
14P…………¥220
16P…………¥240
24P…………¥470
28P…………¥550
40P…………¥740
42P…………¥810

秋葉原駅前ラジオ会館4F
株式会社 若松通商 I/O係

秋葉店店　〒101　東京都千代田区外神田1―15―16 秋葉原ラジオ会館4階　☎03（255）5064
通販部　〒211　神奈川県川崎市中原区小杉陣屋町1-547-80　☎044（722）0948
※指定以外の送料200円

＊ホビー、教育、ビジネス、プロセスコントロールに――

LET'S JOIN COMPUTER WORLD

ALTAIR8800a/b、ALTAIR680bは、マイクロコンピュータの《IBM》といわれS-100バスの設計、標準化をはじめ世界最大の販売実績を持つMITS社の画期的なマイクロ コンピュータ システムです。
世界最強のハードウェア、ソフトウェア システム構成を誇り、どのようなシステムでもご希望のハード、ソフト、周辺機器を追加することによって、むだなく構成していくことができます。組み立ての際には、弊社技術部で完全なサポートを行なっていますので、安心してキットでの購入もできます。

8800b

8800aキット　￥285,000　　8800bキット　￥455,000

■4K BASIC言語システムキット　￥435,000

- 8800aコンピュータ
- 88-S4K、4K RAM
- 88-SIO、TTY/CRTインターフェース
- 4K BASIC（最強）

■8K BASIC言語システムキット　￥525,000

- 4K BASICシステム（4K BASICを除く）
- 88-S4K、4K RAM
- 8K BASIC（最強）

■16K Ext. BASIC言語システムキット ￥620,000

- 8K BASICシステム（88-S4K、8K BASICを除く）
- 88-16MCD、16K RAM
- Ext. BASIC（世界唯一）

※その他豊富に、ラインプリンタ等周辺機器、拡張用メモリカード、I/Oカード、マニュアル類を取揃えていますので、お問い合わせ下さい。
※分割払ご希望の方は葉書又は電話でご連絡下さい。申込用紙を送付致します。

①月刊コンピュータノート……………………6ヵ月間…1,000円（〒共）
②ベーシックで話せばわかるコンピュータ……………………1,000円（〒共）
③Altair BasiC ABC……………………………………1,000円（〒共）

680b

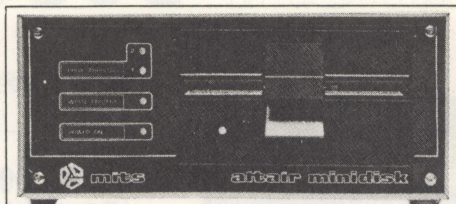
■680b Tiny BASICキット 特別価格 ￥195,000

- 256バイトP-ROMモニタ ｝実装
- 768バイトP-ROM Tiny BASIC ｝実装
  （日本語マニュアル付）
- 1K RAM、TTY/CRTインターフェース付
- お手持のターミナルがそのまま接続でき、BASICがスタートできます。

■8K BASIC言語システムキット ￥385,000

- 680bコンピュータ、TTY/CRTインターフェース モニタ、1K RAM付
- 680-BSMC-8、8K RAM
- 8K BASIC（6800用最強）

■新発売 680-KCACR　￥98,000

680b用カンサスシティ規格、オーディオカセットインターフェース キット、8K BASIC カセットおよびP-ROM ローダ、マニュアル付です。

■Minidisk　新製品

70Kバイトの記憶容量をもった小型のフロッピーディスクです。Minidisk Ext. BASICがディスケットで用意されています。4台まで増設可能です。
￥628,000（S-100用インターフェースおよびExt. BASIC付）

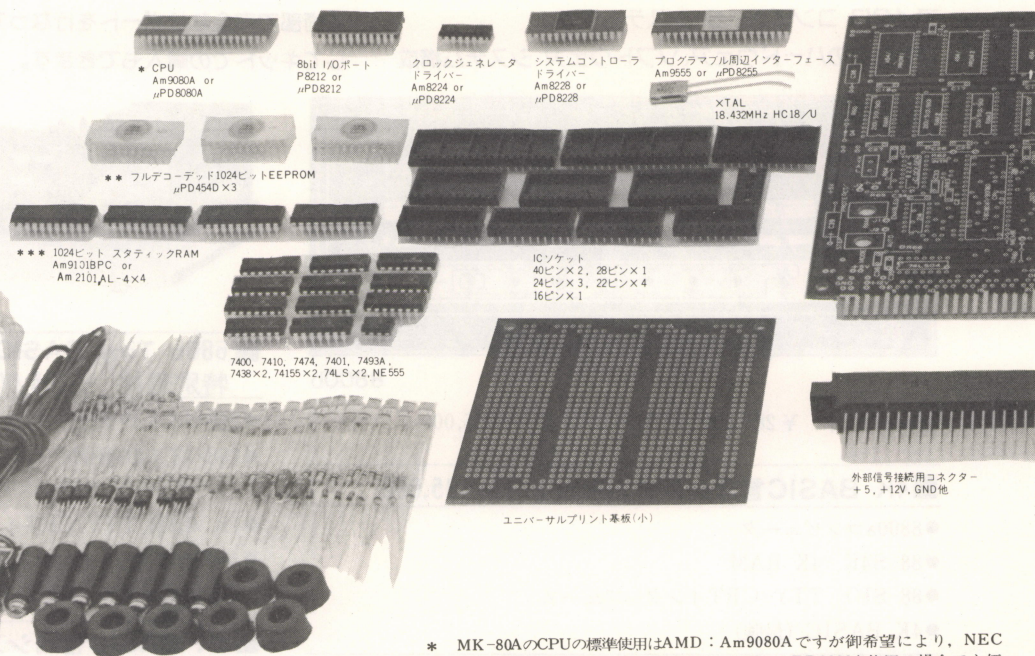
IEE
MITS社日本総代理店
株式会社 IEEコーポレーション
東　京　〒106 東京都港区六本木3-4-33マルマン六本木ビル☎585-2333(代)
名古屋　〒500 岐阜市金園町1-8 IEEビル☎62-0409(代)

熱い期待に応えてその全貌を遂に公開！

MK-80AでBASICを走らせよう!!

衝撃のマイコン

MK-80A

――無限の可能性を秘めた最もお求め易い価格のマイクロコンピューター――

＊ CPU Am9080A or μPD8080A

8bit I/Oポート P8212 or μPD8212

クロックジェネレータドライバー Am8224 or μPD8224

システムコントローラドライバー Am8228 or μPD8228

プログラマブル周辺インターフェース Am9555 or μPD8255

XTAL 18.432MHz HC18/U

＊＊ フルデコーデッド1024ビットEEPROM μPD454D×3

＊＊＊ 1024ビット スタティックRAM Am9101BPC or Am 2101AL-4×4

ICソケット 40ピン×2，28ピン×1 24ピン×3，22ピン×4 16ピン×1

7400，7410，7474，7401，7493A，7438×2，74155×2，74LS×2，NE555

外部信号接続用コネクター ＋5，＋12V，GND他

ユニバーサルプリント基板（小）

トランジスタ，ダイオード，抵抗，コンデンサ トグルスイッチ，ビス，ナット，ワッシャ，スペーサ，ゴム足，ビニル線材，以上一式

■MK-80AはTK-80と同一機能機を廉価にお届けすべく願いを込めて開発されたマイクロコンピュータキットの決定版です。既に大学，企業，マニアの方々にて御使用頂いており好評を博しております。

■MK-80Aの価格￥68,000 〒1,000はマニュアルを含めた価格です。
なお，MK-80Aお求めの方には参考資料としてTK-80マニュアル一式をサービス致します。

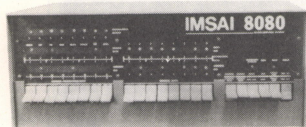
■MK-80Aには専用電源POWERFUL-80の用意がございます．￥15,000〒1,000

＊ MK-80AのCPUの標準使用はAMD：Am9080Aですが御希望により，NEC：μPD8080A使用にても御納入致します．μPD8080A使用の場合でも価格は￥68,000で同一です．

＊＊ MK-80AのPROMはTK-80コンパチビリティーを保有するためにμPD454Dを使用しておりますがμPD454Dの電気的特性及び安定供給により万全を期すため新しく1702Aを使用したMK-80Aも開発されました。価格は￥72,000〒1,000です．1702A使用機もTK-80同一機能を保有します．又，454D使用のMK-80A，TK-80に1702Aを使用できるようにするためのアダプターも用意されています．

＊＊＊MK-80AのRAMの標準使用はnMOSのAm9101 BPCですが御希望によりCMOSのμPD5101CE使用にても御納入致します。　その際の価格は￥72,000〒1,000です。

IMSAI® 8080

……日本列島縦断コンピュータショップチェーンからおとどけします……

米国価格で新発売！

●マイクロコンピュータシステム

￥289,000
（基本KIT価格）

基本KIT内容
フロントパネルコントロールボード
シャーシ
マイクロプロセッサーボード
パワーサプライ
22ストロットマザーボード
IMSAI 8080 スタンダードマニアル一式
IMSAI 8080 スタンダードソフトウェア一式

オプション
●8Kメモリーカード（LOGOS）ADVANCED COMPUTER PRODUCTS製（NEC 2102AL-4　65個搭載）　￥ 79,500
●8K PROM R/Wカード（クロメムコ）　￥148,000
●MIO（マルチプルI/Oポート）　￥ 79,500
●TVダズラーカラーディスプレイ　￥148,000
●4K，8K，12K SUPER BASIC ……………お値段お問合せ下さい．
●フロッピーディスク（インターフェイス付）……………お値段お問合せ下さい．
●インターフェイス・エイジ　￥900
●ユースト，キーボード（アスキー，エンコーダー付）　￥33,500

The SOROC IQ120

……太陽の国CALIFOLNIAより日本のホビーストの皆様へ……

日本総代理店権獲得！
驚異の価格で日本上陸!!

●キャラクターディスプレイ装置
●LEAR-SIEGLER MODEL ADM-3Aの上位機種です

￥585,000
（完 成 品）

CURSOR CONTROL. Forespace, backspace, up, down, new line, return, home, tab; PLUS ABSOLUTE CURSOR ADDRESSING.

TRANSMISSION MODES. Conversation (half and full Duplex) PLUS BLOCK MODE – transmit a page at a time.

FIELD PROTECTION. Any part of the display can be "protected" to prevent overtyping. Protected fields are displayed at reduced intensity.

EDITING. Clear screen, typeover, absolute cursor addressing, erase to end of page, erase to end of line, erase to end of field.

DISPLAY FORMAT. 24 lines by 80 characters (1,920 characters).

CHARACTER SET. 96 characters total. Upper and lower case ASCII.

KEYBOARD. 73 keys including numeric key pad.

REPEAT KEY. 15 cps repeat action.

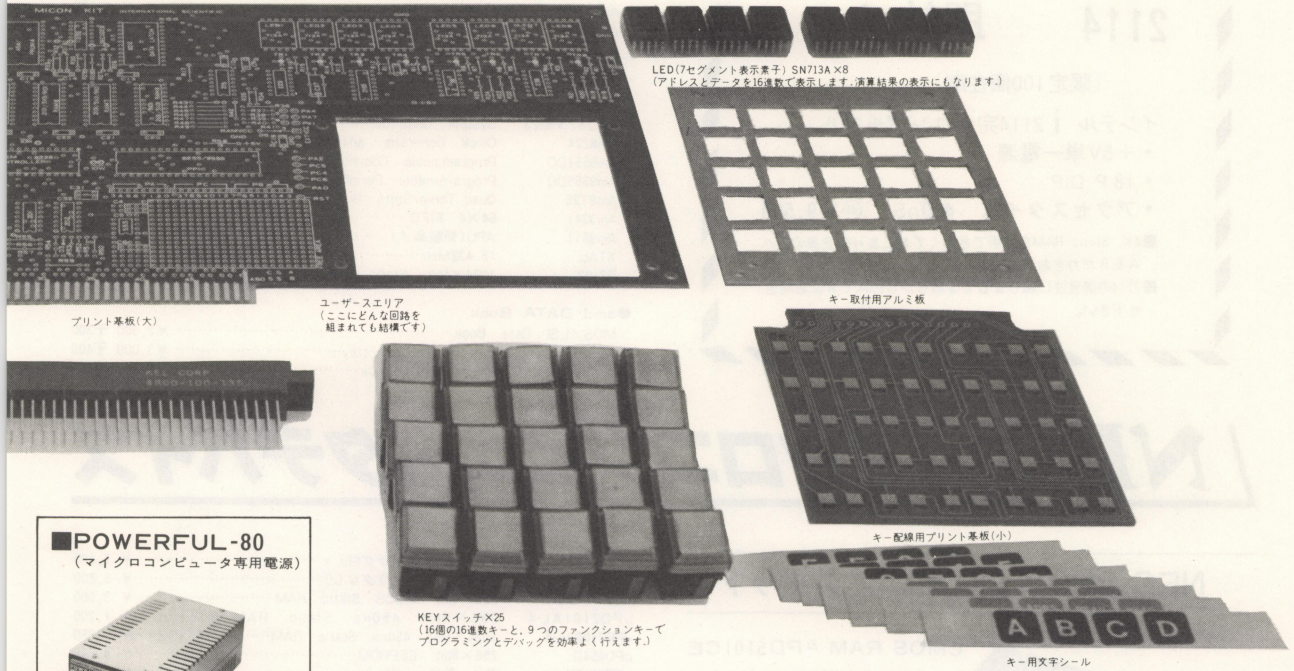
DATA RATES. Thumbwheel selectable from 75 to 19,200 baud.

SCREEN. 12 inch rectangular CRT – P4 phosphor.

噂の"1702A搭載型"機種も販売開始!!
(PROM)

¥68,000

- TK-80セカンド
- マニュアル共で
- 送料¥1,000

金沢大学，京都大学，信州大学，電気通信大学，東海大学，東京農工大学，東大宇宙航空研究所（五十音順敬称略）納入済

LED(7セグメント表示素子) SN713A×8
(アドレスとデータを16進数で表示します.演算結果の表示にもなります.)

キー取付用アルミ板

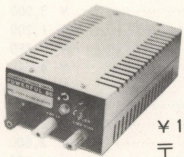
プリント基板(大)

ユーザースエリア
(ここにどんな回路を組まれても結構です)

キー配線用プリント基板(小)

KEYスイッチ×25
(16個の16進数キーと，9つのファンクションキーでプログラミングとデバッグを効率よく行えます.)

キー用文字シール

■POWERFUL-80
(マイクロコンピュータ専用電源)

¥15,000
〒 1,000

- 5V1A，12V 0.16A
- 外形寸法：100×171×55(㎜)
- パネルはブラック，ケースはイエローの美しい外装です。
- MK-80A，TK-80のどちらにも使用できます。

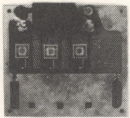
■MK-80Aキットの部品分売

品名		価格	〒
プリント基板(大)		¥17,000	〒500
配線用プリント基板(小)		¥1,800	〒200
ユニバーサルプリント基板(小)		¥2,800	〒200
キー取付用アルミ板		¥2,000	〒200
KEYスイッチ	1ケ	@¥250	〒100
〃	10ケ	@¥220	〒200
キー用文字シール	一式	¥500	〒50

MK-80取扱い店

- 東京地区→三栄無線(ラジオ会館4F)，トヨムラ，九十九電機，村内電気バイトスポット，スケールハウス(近日オープン)
- 名古屋地区→カトー無線パーツ，ラジオセンター名古屋内ートヨムラ九十九電機，タケイ無線
- 大阪地区→上新電機，大阪ICM

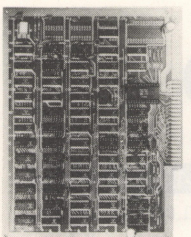
進呈致します→MK80Aのカタログ(切手100円を同封のうえお申し込み下さい)。POWERFUL-80の仕様書(切手50円を同封のうえお申し込み下さい)。

■MK-80A，TK-80用1702Aアダプター　新発売!

キット価格¥7,000 〒500
(1702Aは別価格)

TK-80モニター書込済PROM1702A
3個1組価格 ¥11,000 〒200

MK-80A，TK-80のPROM（μPD454D）を1702Aにおきかえるためのアダプターです．μPD454D特有の静電気によるデータの書きかわり現象でお悩みの方はPROMを1702Aにすることで悩み解決!

★4K BYTE RAM BOARD ——— ¥27,500
アクセスタイム500nS / 1K BYTE RAM実装済 / 4K BAYTE RAM実装可能

■MK-80A，TK-80用CRT DISPLAYユニット

基板のみの価格 ——— ¥16,000 〒350
完成品 ——— ¥40,000 〒500
キャラクタージェネレータLSI
GI; R03-2513(UPPER CASE) ——— ¥4,400 〒200
GI; R03-2513(LOWER CASE)
ADM-3A仕様 ——— ¥6,800 〒200

●ガラスエポキシ両面基板(スルーホール)●表示＝32文字1行×16行×2ページ●内蔵拡張可●コード入力によるカーソルコントロール機能●ライトペン入力可●ASCII，7ビットパラレル，TTL レベル●24P，16P，14P追加可●カタカナC/G用　●接続可→SDK80，TK−80，ASR33，MEK6800，SC/MP，その他

■LOGOS 8K BYTE RAM BOARD (MADE IN USA)

キット価格 ——— ¥79,500 〒500
完成品 ——— ¥99,000 〒500

●MEMORY BOARDはS100BUS仕様になっておりますが，BUS CONVERTERを付加することによりMK-80A，TK-80のMAIN MEMORYとしてお使い頂けます．4K BASICにはMEMORY BOARD 1枚でOK．　8K BASICには2枚でOKです．

■USED KEY BOARD
ASCII仕様
エンコーダ付
回路図付
¥33,500 〒1,000

■BASIC SOFT WARE
4K(カセット) ——— ¥6,000
8K(カセット) ——— ¥9,000
12K SUPER BASIC ¥お問合せ下さい.

■今月のディスカウントコーナー
(SUPPLY LIMITED)
2708 8K PROM　¥8,800 〒200
1702A-6 2K PROM　¥2,400 〒200

■今月の新発表予約コーナー
インテル SDK-85　¥81,000〒1,000

*御注文は現金書留又は，銀行振込みにてお申込み下さい．大学　官庁関係等は所定のお支払い手続きでお求めになれます．
*IMSAI，SOROCにつきましてはお申し込み等に25%のディポジットを預きます．残額はCOD 決済となります

●発売元 ——— SOROC／LOGOS日本総代理店●

ADVANCED EQUIPMENT RESEARCH CORP.
〒182 東京都調布市小島町1-5-1 ☎0424-85-7834(代)

インターナショナル サイエン ティフィック　IS
〒193東京都八王子市小比企町2957-9 ☎0426-25-7941(代)

amd マイクロコンピュータデバイス

● 衝撃のニュース ●

4K Static RAM
2114　即納！

〔限定100個在庫〕

インテル i2114完全コンパチブル
- ＋5V単一電源
- 18P DIP
- アクセスタイム　450nS　@¥9,500

■4K Static RAMを入手できなくておこまりの企業の方へAERが力をおかしします。
■2114の御発注に際しましてはあらかじめAERにお問合せ下さい。

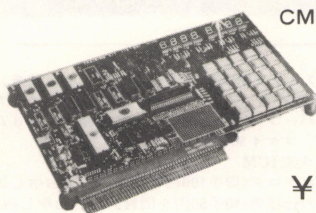
●Am9080A System Circuits

Am9080ADC	8bit CPU	¥4,800
Am91L01APC	256×4bit Static RAM 500ns	¥1,150
Am91L01BPC	256×4bit Static RAM 400ns	¥1,200
Am9101APC	256×4bit Static RAM 500ns	¥1,000
Am9101BPC	256×4bit Static RAM 400ns	¥1,100
Am9102APC	1024×1bit Static RAM 500ns	¥600
Am9102BPC	1024×1bit Static RAM 400ns	¥650
Am9111BPC	256×4bit Static RAM 400ns	¥1,100
Am9112BPC	256×4dic Static RAM 400ns	¥1,100
Am1702ADC	256×8bit EPROM	¥3,200
Am2708	1K×8bit EPROM	¥14,000
P8212	8bit I/O Port	¥1,100
P8216	Quad Non-Inrevting Bus Driver	¥900
P8226	Quad Inverting Bus Driver	¥900
P8228／P8223	System Controller	¥2,600
Am8224	Clock Generator and Driver	¥2,400
Am9551DC	Programmable Communication Interface	¥4,200
Am9555DC	Programmable Peripheral Interface	¥4,200
Am8T26	Quad Three-State Bus Transceiver	¥900
Am3341	64×4 FIFO	¥2,200
Am9511	APU(新製品！)	サンプル価格¥80,000
XTAL	18.432MHz	¥1,000
P2102	1024×1bit Static RAM 1μs　1万本限定	¥500

●amd DATA Book

MOS／LSI Data Book	¥2,500	〒300
Schottky And Low-Power Schottky	¥3,000	〒400
Linear And Interface Data Book	¥3,000	〒400

NEC マイクロコンピュータデバイス

NEC μCOMトレーニングキット

CMOS RAM μPD5101CE
フル実装サービス中！

TK-80

¥88,500 〒1,000

※お求めの方には16,400円相当のRAM 及び IC ソケット（μPD5101CE ¥3,900×4と22PICソケット¥200×4)をサービス中！

μPD8080A	8bit CPU（フラグ付）	¥7,800
μPD8080AF	8bit CPU（フラグなし）	¥5,800
μPD5101CE	256×4bit CMOS Static RAM	¥3,900
μPD2101AL-4	256×4bit 450ns Static RAM	¥1,200
μPD2102AL-4	1024×1bit 450ns Static RAM	¥850
μPD454D	256×8bit EEPROM	¥4,540
μPB8212D	8bit I/O ポート	¥1,400
μPB8216D	4bit 双方向 バスドライバ	¥1,800
μPB8228D	システム コントローラ	¥2,800
μPB8224D	2相クロックジェネレータ ドライバ	¥2,600
μPB8255D	プログラマブル ペリフェラル インターフェイス	¥4,400
μPD473D-01	4032bit キャラクタージェネレータ ROM	¥9,800
μPD473D-02	4032bit キャラクタージェネレータ ROM	¥9,800
μPD474D-01	4032bit キャラクタージェネレータ ROM	¥9,800
μPD474D-02	4032bit キャラクタージェネレータ ROM	¥9,800
μPD369C	アシンクロナス レシーバ／トランスミッタ	¥4,000
μPD371D	カセットMT コントローラ	¥36,000
μPD372D	フレキシブル ディスクコントローラ	¥36,000
μPD714D	カセットMT インターフェイス	¥12,000
μPD757C	キーボード ディスプレイコントローラ	¥4,800
μPD758C	プリンターコントローラ	¥3,200

TK-80のマニアルのみも販売致します

●価格：TK-80概説→¥90(100g)／TK-80ユーザスマニアル→¥590(500g)／μCOM-8・80プログラミング入門→¥480(500g)／TK-応用プログラム→¥220(250g)／μCOMシリーズ総合ユーザス・ガイド→¥240(500g)／TK-80アプリケーションノート→¥710(500g)／プログラム・ライブラリ No.1〜3→¥90(250g)／プログラム・ライブラリ No.4〜11→¥310(500g)／μCOM-8・80インストラクション活用表→¥50(100g)／マイクロコンピュータ入門講座テキスト→¥700(500g)

●送料：100g〜250g→〒200／250g〜500g→〒650／500g〜1kg→〒950／1kg〜2kg→〒1,120／2kg〜3kg→〒1,380／3kg〜4kg→〒1,400

TK-80の修理承っております

TK-80が完動せずお悩みの方は修理費1SETにつき¥20,000にて修理致します。(破損部品がある場合は部品代を別途申受けます）現品をAERあてお送り下されば2週間以内に完調のうえ御返送致します。

- お求めは住所・氏名・電話番号を明記のうえ**現金書留・郵便為替**にてお申込み下さい．**銀行振込み**による送金もお受け致します．
- ICの送料は個数にかかわらず御注文1回につき**一律200円加算**して下さい．
- 当社までおいで下されば**直接の販売**も致しております．
- 大学・官庁は所定の支払い方法にてお求めになれます．(国立電気通信大学・東京大学他多数納入致しております．)

(株) AER
ADVANCED EQUIPMENT RESEARCH CORP.

営業時間
AM10:00〜PM6:00
定休日
毎週 月・木曜日

〒182 東京都調布市小島町1-5-1 I/O係 TEL0424-85-7834(代)

☆当社2Fにコンピュータラブ開店!!

マイクロコンピュータに関するソフトウェア、特にプログラムの作り方PROMの書込み、アセンブラ、ベーシック等について相談に応じます。

ロビン電子産業(株)&コンピューターラブ(株)
共同製作により、待望の新製品を開発第一弾

ロビン電子

8K Byte Low Power Ram Board Kit

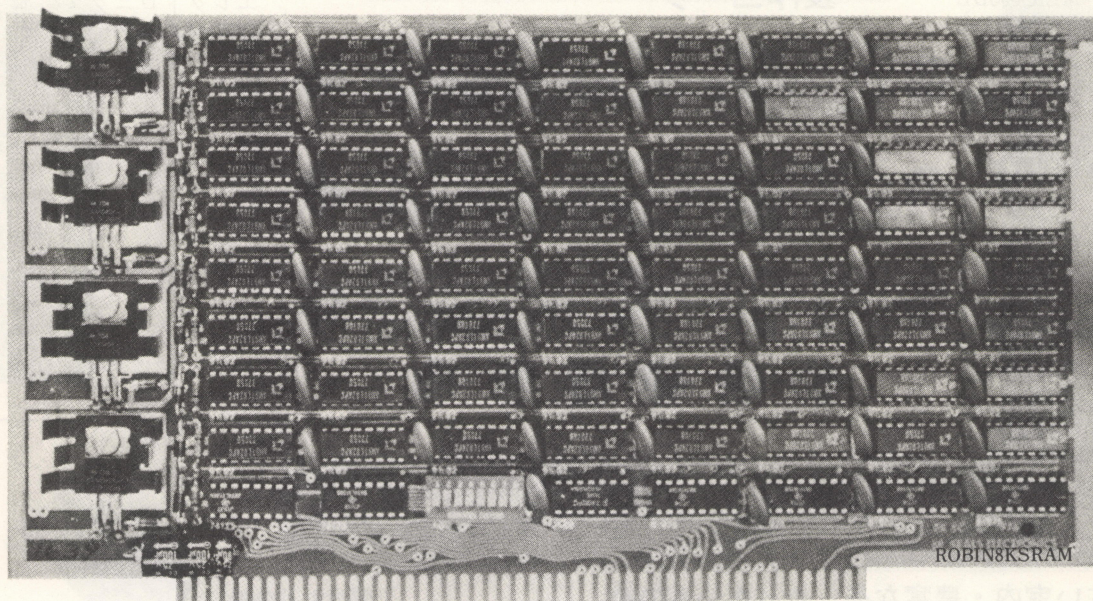
◎8K BYTE 完全キット ¥85,000

◎バッテリーバックアップ可能(8Kバイト600mA)
◎+8V単一電源(非安定化)又は,5V安定化
◎ALTAIR, IMSAIコンパチブルS100バス用
◎他のCPUにも変更可能
◎ローパワーRAM,1024×1(91L02APC×64ケ使用)500nS
◎スタンダード8Kバイト4.4A(MAX),ローパワー8Kバイト2.6A(MAX),この様に電源設計が小さくてすみます。

8K BIT	¥85,000	(完全KIT)
7K 〃	¥79,800	(RAM 1Kだけなし)
6K 〃	¥74,600	(〃 2K 〃)
5K 〃	¥69,400	(〃 3K 〃)
4K 〃	¥64,200	(〃 4K 〃)
3K 〃	¥59,000	(〃 5K 〃)
2K 〃	¥53,800	(〃 6K 〃)

部品表,配線図及び説明書×1,MC7805×4,放熱板×4,コンデンサー100μF×1,コンデンサー0.1μF×60,ダイオード×13,抵抗×9,DIP SW×1,ICソケット14P×1,ICソケット16P×70,7400×1,74LS138×2,74367×4,91L02×64,S100ソケット×1,S100プリント基板×1

★第2弾 テープリーダー発売開始!

★3F 移転記念
在庫大処分好評実施中!!

◎ご注文は現金書留・為替にて,住所・氏名・品名・個数・郵便番号をはっきり書いてお願い致します。
●送料:3,000円以下→〒200/3,000円以上→〒500
◎多数お買い上げの方には,別途見積り致します。
地方業者,ユーザー,メーカー大歓迎!

●当店はビル3階のため来店の時は第2あずまビル(10階建)と聞いて下さい。(東口及び地下鉄の方,駅より50mです。)

ロビン電子産業(株) I/O係
〒101 東京都千代田区神田佐久間町1-14 第二東ビル306号室
TEL.03-255-6027(代) 営業時間/9:30~19:00 休日/日曜日・祭日

HASSHIN

アセンブラ言語のまま入力できる
ペンタッチ・プログラミング方式
マイクロコンピュータ!!

PAT.P

入力スイッチ色別表

- データ転送命令とDAD命令
- 演算命令(DAD命令を除く)
- ジャンプ命令
- サブルーチンコール命令
- リターン命令
- スタック操作命令
- シフト命令
- キャリー設定命令
- NOP,HLT命令
- 入出力制御命令
- 割込制御命令
- その他の命令

※印はこの機種にはついておりません
(別途ご購入下さい)

まず見てから!!

入門・基礎学習から応用,開発まで
お気軽にご相談下さい。

新作発表展示会
システム・フロアー
——丸善無線電機 2階

発売 八伸電子株式会社
本社:〒464 名古屋市千種区覚王山通6-12
電話(052)763-4347(代表)
製造 電子ブロック機器製造株式会社

代理店・電子のキャンバス
丸善無線電機株式会社
本社ビル 東京都千代田区神田佐久間町1-8
電話03(255)4911(代表)

各社IC・半導体・パーツ

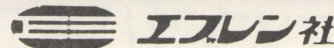
求む　営業2名　経理1名（詳細面談）

日立マイクロコンピュータ H68／TR ￥99,500

〈特長〉
●本格的アッセンブラを内蔵　●5V単一電源
●バスの信号配列を標準化しオプション用ボードとの接続容易　●オーディオカセットテレコ(300ボー)の自動START STOP可能　●ボードサイズ 230×200㎜ 100ピン(3.175㎜ピッチ)

放電プリンターユニット TSP-7706A ￥37,000〒500

電源￥2,600
5×7ドットマトリックス
16、20、32、40桁／行
64キャラクター

TK80(NEC 8 bit)……………………… ￥88,000
　専用電源……………………￥12,000 〒500
ISP-8K/200(SC/Mキット)…………… ￥36,000
ISP-8K/400(キーボードキット)……… ￥33,000
MEK6800DⅡ(モトローラ8 Bit)……… ￥79,000
MCM6810￥1,800　　MC8T26　￥1,200
　　　　　　　　　　MC8T96　￥　900
LKIT-8(富士通8 Bit)…………………… ￥85,000
MB7054…￥　　　　MB8112　￥　900
LKIT-16(パナファコム16Bit)………… ￥98,000
MN1630…￥6,500　　MB8111……￥ 1,100
　　　　　　　　　　MB8518……￥ 9,000
　専用電源…………………… ￥16,000 〒1000
PCA0801(三菱8 Bit)…………………… ￥65,000
PCA0802(メモリーI/Oインターフェイス拡張基板) …………………… ￥53,000
EX-5(東芝12Bit)……………………… ￥77,000
TMM121C…￥6,000　　T3219……￥ 6,500
Powerful 505(5V5A)……… ￥18,000〒500
Powerrul 515(+53A, −5V0.1A, ±15V〈9〜16V可変〉0.3A)………………￥24,500 〒500

エブレン社

低価格ツールの登場！
より確かな精度を実現

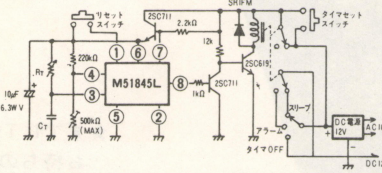
■WRAPET
ebr 800/WTI　￥9,800〒300

■ラペット専用ビット
ebr830/ebr28(0.32)
　　　　ebr30(0.26)
　　　　　　　￥2,200〒100

■スタンダードビットスリーブ
（各社共通用）
ebr830/SB ebr30(0.26)￥4.800〒140
　828/SB 〃 28(0.32)￥4.800 〃
　826/SB 〃 26(0.4))￥4.800 〃
　824/SB 〃 24(0.51)￥4.800 〃

■アンラップツール
ebr810(ebr30、28用)￥2,200〒140
ebr810(ebr26、24用)￥2,200〒140
(0.26φ、0.32φのコードも在庫あり)
カタログ〒100

新登場！ M51845L50時間タイマーIC￥1,000 説明書〒200

〈特長〉
1)最大50時間
2)時限設定は可変抵抗1本にて可能
3)安定化用ツェナーDi内蔵
4)TTL ICと接続可能
5)電源ON時のリセット回路内蔵
6)小型、低消費電力
Vcc：6V、1Z：15mA
Pd：360mW、Topg：0〜60℃

TDKスイッチングパワーサプライ（各〒500）

TRM000シリーズ　￥49,500

	DC出力			AC出力
TRM001	+5V 10A	+12V 1A	−12V 1A	6.3V 0.1A
TRM002	〃	+15V 1A	−15V 1A	〃
TRM003	〃	+12V 1A	−5V 1A	〃
TRM004	〃	+15V 1A	−5V 1A	〃
TRM005	〃	+12V 1A	−9V 1A	〃

TRM020シリーズ　￥36,000

	DC出力		
TRM021	+5V 5A	+12V 0.3A	−12V 0.3A
TRM022	〃	+15V 0.3A	−15V 0.3A
TRM023	〃	+12V 0.3A	−5V 0.3A
TRM024	〃	+15V 0.3A	−5V 0.3A
TRM025	〃	+12V 0.3A	−9V 0.3A

RM05-10S(5V・10A)……￥31,500　　RM05-06S(5V・6A)……￥25,000
RM09-06S(9V・6A)……￥31,500　　RM09-03S(9V・3.3A)……￥25,000
RM12-05S(12V・5A)……￥31,500　　RM12-02S(12V・2.5A)……￥25,000
RM15-05S(15V・4A)……￥31,500　　RM15-02S(15V・2A)……￥25,000
RM24-02S(24V・2A)……￥31,500　　RM24-01S(24V・1.3A)……￥25,000

NEMIC(日本電子メモリ工業)スイッチングレギュレーター取扱中　資料〒200

サイエンス・システム・サポート社製品取扱中

山一ICソケット

	半田付用	価格	ラッピング用	価格
8P	IC66−22	140		
	IC109−22	100	IC107−14#1W	200
14P	IC09−22	110		
	IC09−24	120	IC09−14#1W	220
16P	IC31−22	140		
	IC31−24	150	IC31−14#1W	240
18P	IC25−2203	150		
	IC25−2403	170	C25−1403#1W	360
20P	IC40−20	200		
	IC102−22	210		
22P	IC102−24	190		
24P	IC49−2206	200		
	IC49−2406	220	IC49−1406#1W	470
28P	IC99−22	220		
	IC99−24	250	IC99−14#1W	530
36P	IC70−22	270		
40P	IC63−22	300		
	IC63−24	320	IC63−14#1W	740
42P	IC100−22	320		
	IC100−24	350	IC100−14#1W	850
	TO5用ソケット		デイクリート	
TO5−8P	IC03−3A	170	IC09−91	330
−10P	IC02−4A	180	IC31−91	360
−12P	IC16−2A	190		
	LED用		シングル8P	140
313用	LED1012−9#2W	160		
306用	LED1013−9#2W	200		

A/Dコンバータ
8700CJ(8 bit)………………………￥ 5,600
8701CN(10bit)………………………￥13,800
8702CN(12bit)………………………￥18,500

D/Aコンバータ
μpc603D(6 bit)………………………￥ 3,800
DAC08(8 bit)…………………………￥ 4,300

3½A/Dコンバータ
8750CJ…………………………………￥ 5,500
8750CN…………………………………￥ 8,200
MC14433………………………………￥ 3,500

V/F-F/Vコンバータ
9400CJ(Dip 14p)……………………￥ 3,600
NE555V(タイマー)…………………￥ 200
8038CC…………………………………￥ 1,700

EUY−10E(32桁, 40桁)　￥16,000
EUY−PUD(プリンタードライバ)　￥13,000

キャラクタ・ジェネレーター
2513(G・I社5V単一)……￥ 4,500
2513　CM2170(英文)……／CM4800(カナ)……￥ 4,400
MC6573……………………￥ 4,000
TMS6011(UART)………￥ 2,300
MM57109(演算処理)……￥ 6,000
μPC 616C 10mV/℃……￥ 600

温度センサー

汎用　OP-Amp
LM741CH…………………￥ 180
LM301AH…………………￥ 130
RC4558D(Dip-8P)……￥ 270
RC4558T(TO5-8P)……￥ 300

単一電源用　OP-Amp

	電源電圧	動作温度	価格
μPC324C	3〜30V	0〜+70℃	550
CA324	3〜30V	−55〜+125℃	700
LM324N	3〜30V	0〜+70℃	1,200
LM2900N	4〜30V	−40〜+85℃	550
LM2902N	3〜26V	−40〜+85℃	600
LM3900N	4〜30V	0〜+70℃	450
CA3130T	5〜15V	−55〜+125℃	450
CA3130AT	5〜15V	−55〜+125℃	1,800
CA3140T	4〜30V	−55〜+125℃	500

(3130、3140以外はQuad OP-Ampです。
2900、3900は電源差動入力OP-Ampです。)

FET入力　OP-Amp
LF356CH…高速高帯域OP-Amp………￥700
LF357CH…　〃　…………￥700
μPC152A…超高入力インピーダンス　￥1,800
TA7505M…　〃　￥1,900

μPB 8212…8Bit I/Oポート………………………………￥ 1,500
μPB 8214…優先割込みコントローラ……………………￥ 4,500
〃 8216D…4Bit 双方向バス・ドライバ…………………￥ 2,200
〃 8224D…2相クロックジェネレータ・ドライバ8080A用…￥ 3,600
〃 8228D…システムコントローラ バス・ドライバ……￥ 5,600
〃 8225D…プログラマブル(I/Oポート 8080A用)……￥ 6,000
〃 371D…カセットMTコントローラ………………………￥38,000
〃 372D…フレキシブルディスク　コントローラ……￥38,000
〃 372D…フルデコード 256Bit RAM……………………￥ 3,700
〃 403D…　〃　……………………￥ 1,900
〃 404D…フルデコード 1024Bit RAM…………………￥ 3,670
〃 405D…1024Bit スタティック RAM…………………￥ 7,300
〃 411D-1…TTLコンパチブル4096Bit MOS RAM…￥ 7,000
　　2…　〃　…￥ 7,890
　　3…　〃　…￥11,200
　　4…　〃　…￥ 6,560
　　E…　〃　…￥ 5,230
〃 412C…フルデコード1024Bit スタティックRAM…￥ 1,600
〃 412D…　〃　…￥ 8,890
μPD 454D…256W×8Bit EE PROM……………………￥ 5,500
〃 463D…2048Bit(8Bit or 4Bit) ROM……………￥130,000
〃 464D…256W×8Bit ROM………………………………￥ 8,000
〃 465C-D…1024W×8Bit ROM……………………………￥130,000
〃 466D…2048W×8Bit ROM………………………………￥130,000
〃 472D-01…1024W×5Bit ROM…………………………￥ 9,000
〃 473D-01…4032Bit キャラクタジェネレータ用ROM…￥ 9,000
　　02…　〃　…￥ 9,000
〃 474D-01…4032Bit キャラクタジェネレータ用ROM…￥ 9,000
　　02…　〃　…￥ 9,000
〃 714D…カセットMTインターフェース……………￥12,400
〃 751D…4Bit 並列処理 CPU……………………………￥ 9,000
〃 752C…CPU入出力4Bit I/Oポート…………………￥ 1,200
〃 753D…8Bit 並列処理 CPU……………………………￥27,000
〃 754C…8Bit ラッチ……………………………………￥ 2,660
〃 755D…16Bit 並列処理 CPU…………………………￥130,000
〃 756D…　〃　……………………￥130,000
〃 757C…キーボードディスプレイコントローラ……￥ 3,700
〃 758C…プリンタコントローラPRC…………………￥ 3,300
〃 2101AL-C…フルデコード256×4Bit スタティックRAM￥ 1,000
〃 2102AL-C4 フルデコード1024Bit スタティックRAM ￥ 800
〃 5101C-E…フルデコード256×4Bit スタティックRAM￥ 3,000
〃 8080A…8Bit 並列処理 CPU……………………………￥ 8,500

テキサス　SN74LSシリーズ

				75N	￥190	126N	￥200	170N	￥890	249N	￥330	352N	￥380
				76N	￥130	132N	￥370	174N	￥360	251N	￥390	353N	￥430
				78N	￥130	136N	￥160	175N	￥410	253N	￥380	362N	￥2,270
00N	￥80	27N	￥100	83AN	￥400	138N	￥330	181N	￥1,030	257N	￥380	365N	￥210
01N	￥80	28N	￥100	85N	￥400	139N	￥330	183N	￥1,200	258N	￥380	366N	￥210
02N	￥80	30N	￥80	86N	￥160	145N	￥330	190N	￥550	259N	￥650	367N	￥210
03N	￥80	32N	￥110	90N	￥240	151N	￥330	191N	￥550	261N	￥660	368N	￥210
04N	￥100	33N	￥110	91N	￥320	153N	￥330	192N	￥550	266N	￥160	375N	￥200
05N	￥100	37N	￥110	92N	￥240	155N	￥430	193N	￥550	273N	￥790	377N	￥780
08N	￥80	38N	￥110	93N	￥270	156N	￥430	194AN	￥380	275N	￥1,610	378N	￥580
09N	￥80	40N	￥100	95BN	￥410	157N	￥330	195AN	￥380	279N	￥190	379N	￥700
10N	￥80	42N	￥250	96N	￥470	158N	￥320	196N	￥430	280N	￥830	386N	￥160
11N	￥80	47N	￥320	107N	￥150	160AN	￥520	197N	￥430	283N	￥380	390N	￥830
12N	￥80	48N	￥320	109N	￥150	161AN	￥520	221N	￥390	290N	￥270	393N	￥800
13N	￥200	49N	￥320	112N	￥150	162AN	￥520	240N	￥680	293N	￥270	395N	￥470
14N	￥400	51N	￥80	113N	￥150	163AN	￥520	241N	￥680	295AN	￥470	396N	￥700
15N	￥80	54N	￥80	114N	￥150	164N	￥470	242N	￥660	298N	￥470	398N	￥1,100
20N	￥80	55N	￥80	122N	￥190	165N	￥680	243N	￥660	324N	￥530	399N	￥800
21N	￥80	63N	￥440	123N	￥270	166N	￥680	244N	￥680	325N	￥1,110	434N	￥1,950
22N	￥80	73N	￥130	124N	￥600	168AN	￥620	247N	￥330	326N	￥1,130	490N	￥830
26N	￥110	74N	￥150	125N	￥200	169AN	￥620	248N	￥330	327N	￥1,100	670N	￥1,100

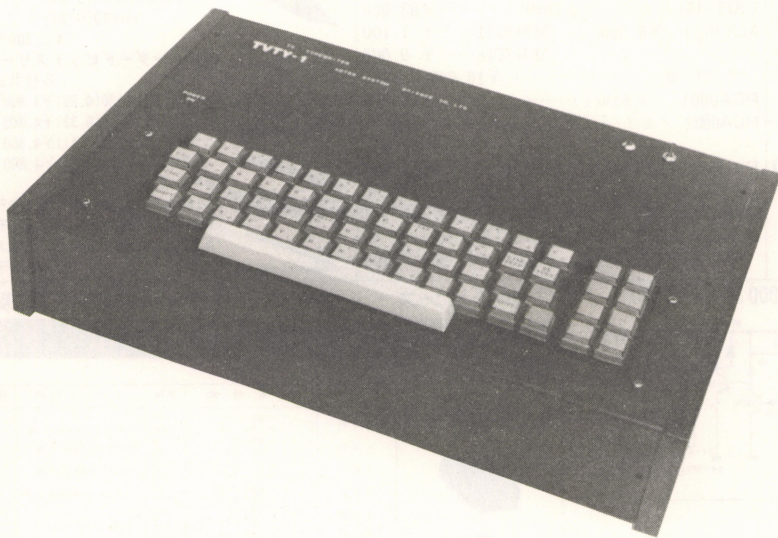
※送料5,000未満〒200、5,000円以上〒350と定め、多い場合は返金致します。

I/O係

株式会社 ダイデン商事

本社直販部・通販部　AM10：00〜PM6：00振替口座　東京3-70584
〒145 東京都大田区田園調布本町57−1　私書箱3号　☎03(722)0844
神田営業所　AM10：30〜PM6：00　(交通博物館となり、ラジオガーデン内)
〒101 東京都千代田区神田須田町1−25　☎03(251)1201

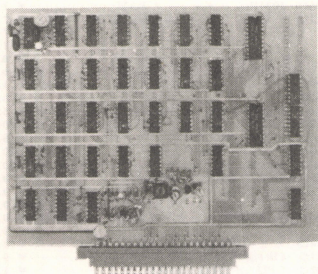
TTYコンパチブル(TTLレベル)TVターミナル

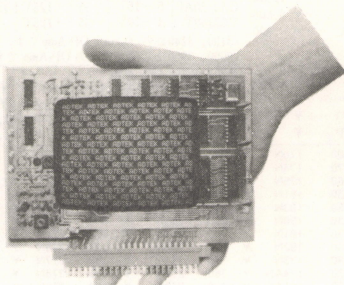
近日発売!!

★すでにTVD－02,KB-02を，お持ちの方にはケースのみも別売致します。

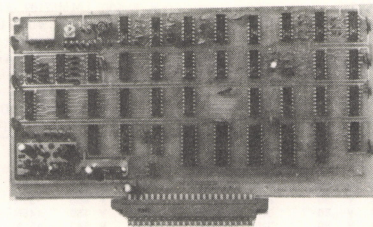
○110ボー(又は300ボー)直列入出力
○ASCII入出力
○カナ文字も使用可
○電源内蔵
○ＴＶのアンテナ端子につなぐだけ

○TTY入出力用コンピュータならどのタイプにも接続可
例：SWTPC6800, SDK-80, TLCS-12, MEK6800DI(MIK BUG ROM用), SC/MP　その他

★あなたは，どのTVDユニットをお望みですか？★

TVD-01　¥28,000

1)64×32ドットモノクローム．グラフィックディスプレイ．
2)ＤＭＡ方式
3)５Ｖ単一電源0.7Ａ

TVD-02　¥37,000

1)32桁×16行キャラクタディスプレイ
2)英，カナ，数字，128種類
3)ＲＡＭ方式
4)5V単一電源 0.6A

TVD-03　¥42,000

1)64×32，カラーグラフィックディスプレイ
2)32×32も可
3)RED, GREEN, BLUE, 白，(黒)
4)各種ステータスコントロール
5)ＤＭＡ方式
6)TVD－01準コンパチブル

(株) アドテックシステムサイエンス　〒220 横浜市西区平沼2-3-17　TEL 045(324)1290

JMC 使える技術者を養成する
日本マイクロコンピュータスクール

通信教育・新鋭キット組立応用もある

新カリキュラム

【JMC 3級コース】 パートI・パートII

8080, 8085, Z-80の動作を最新の周辺デバイスと共に正面からとらえ、ソフトウェア言語、開発ツールを説明しながらマイクロコンピュータシステム開発の力を養っていただきます。
周辺機器利用の徹底解説、高級機器を使っての豊富なプログラム実習が行われます。

【JMC 2級コース】

マイクロコンピュータに責任をもって携わる技術者になるためのコースです。システム分析、材料選択、ファームウェアの分割から効果的手法によるシステム開発まで実力養成を本位としています。開発装置利用は勿論、購入から保守までの仕様書についてもすべて実務作業そのまゝを再現します。

【キット組立てセミナー】

最も新しいキットSDK-85と強力なオプションを採用し、組立てよりその応用を大切にした充実感のあるコースです。ホビストから職場技術者まで巾広く参加していただけます。

通信教育 JMC 3級

初心の方も安心して入れる学習ガイダンス、テレフォンアドバイス、添削応答指導、公開スクーリングなど強力なバックアップの特典が用意されています。

レジデント(出張)スクール

企業研修、団体受講のため出張して行われるスクールです。3級・2級カリキュラムに基きますが、さらに職場事情に即した講義も行います。

資格試験・資格証書

全課程を終了された方には終了証書を発行します。
また、別途行われる任意資格試験はマイクロコンピュータ教育で最も信頼と権威のある当社の責任により公正・厳格に行われ、その成績にもとづいて資格証書が発行されます。

マイクロコンピュータ案内書

地方からの宿泊受講者、または団体研修については別途特典があります。
案内書には、その他詳細が述べられていますので下記にご請求下さい。(無料進呈)

JMC 日本マイクロコンピュータ株式会社

■本社…東京都千代田区麹町4-5-21睦ビル ☎03(230)0041(代) 〒102

マイコンを作る。

●入門者からプロまで使える．
強力なファームウェアと容易な拡張性

即納 可能です．

M6800エバリュエーション・セット

MEK6800DIIA

ボード状完成品

¥79,000

■MEK6800DIIブロック図

■ファームウェア

〝J-BUG〞モニタの機能はユーザーが16進のキーボードとディスプレイモジュールを使って，M6800マイクロコンピュータをコントロールし，通信することを可能にします。

システム・キーボードは，24キーで，次の機能を備えています。

1. メモリ内容をカセットへ入れる
2. カセット内容をメモリへ入れる
3. 1つの命令をトレースする
4. 5つのブレークポイントを設定できる
5. メモリ内容を表示及びチェンジする
6. レジスタ内容を表示及びチェンジする
7. ユーザープログラムを実行する
8. ブレークポイントから進行する
9. ユーザープログラムからアボートする
10. 相対オフセットを計算する
11. 16進ナンバ・エントリ

このキットは，モトローラMinibugII又はIIIモニタROMを(〝J-BUG〞の代りとして）装着することも可能です。

この場合には，TTYターミナル等の直列非同期の端末を用いて，〝J-BUG〞と同様にモニタやデバッグ等の動作を行うことができます。

■拡張性（オプション）

このキットは，システムの拡張を容易にするためデバイスを追加できます。

[MCM6810 (128×8 RAM)×2
MC8T96(アドレス・バッファ)×3
MC8T26(二方向性バッファ)×2] ＋ [MCM68316E (2K×8ROM)
MCM68708 (1K×8AROM)
MCM68308 (1K×8ROM)
HA7640 (512×8PROM)]

以上のうち，いずれか2個

オプションのバッファを装着することにより，このキットはエキササイザ用I/O及び諸々のメモリモジュールをこのキットに組合せて使うことができます。ワイヤラップ・エリアもバッファ用に用意されています。16ピンDIPパッケージも20個まで装着できます。

■価格

品名	価格
MC6800L(MPU)	¥8,600
MCM6810AP(1KRAM)	¥1,800
MC6820L(PIA)	¥4,250
MCM6830L(M-BUG)	¥5,000
MC6850L(ACIA)	¥4,250
MC6871B(CLOCK-GEN)	¥7,000
MC8T26P(BUS DRIVER)	¥1,200
MC8T96P(ADDR-BUFFER)	¥900

その他プラスチックパッケージも在庫あります。価格はお問合せください。

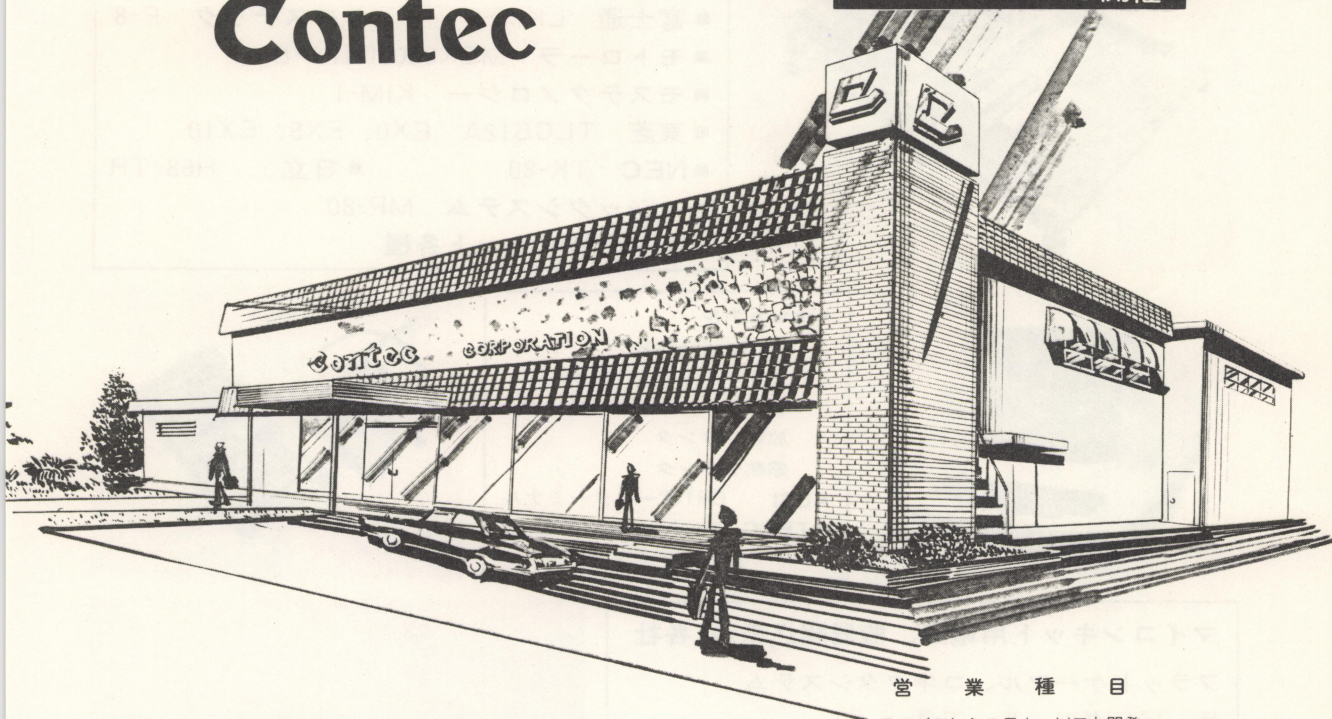
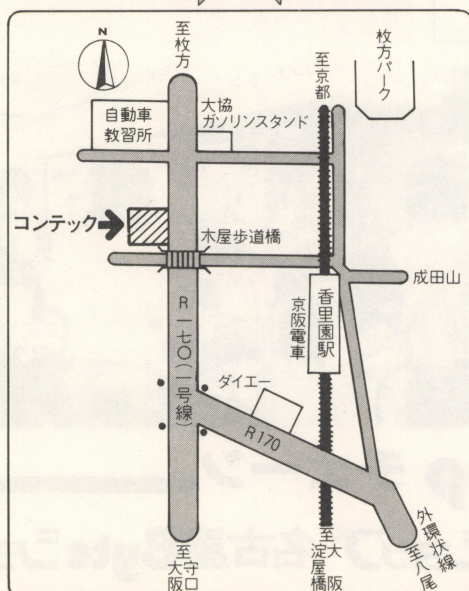
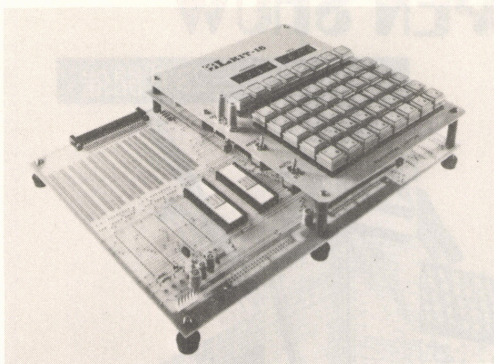
品名	価格
MC14433(AD CON) 3½DVM	¥3,550
MC1408L-6 (DA・CON 8bit)	¥3,950
MC1408L-7 (DA・CON 8bit)	¥4,950
MC1408L-8 (DA・CON 8bit)	¥5,950

スイッチングレギュレータ用コントロールリニアIC
MC3420P ¥2,500

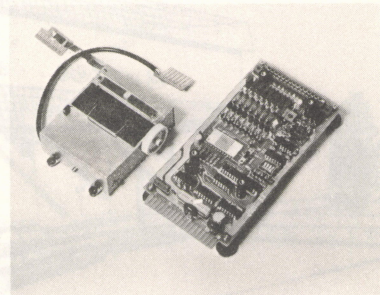
NEC TK-80. 東芝TLC-12A
EX-0の在庫もございます。

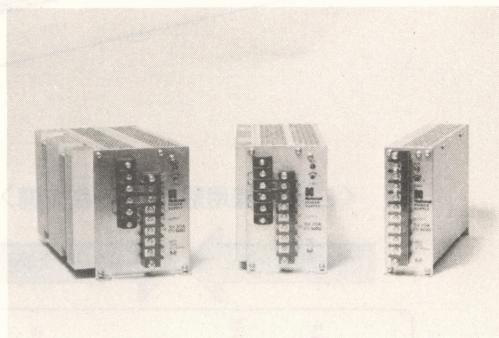
●〔バーブラウン製品を取扱い始めました。〕

株式会社キョードー
■本社 〒101 東京都千代田区外神田1-9-9(内田ビル3F)
経理・通販☎03(253)9531
■森ビル営業所 〒101 東京都千代田区外神田1-10-11(森ビル1F)
☎03(255)1751(代表) ☎03(255)1753(集積回路)
■東京ラジオデパート営業所 〒101 東京都千代田区外神田1-10-11(東京ラジオデパート1F)
☎03(255)1752(東芝半導体)

MICRO COMPUTER HOUSE
Contec
OPEN SHOW
52.10.21㊎〜23㊐開催
Contec CORPORATION
営　業　種　目
■マイコンシステム、ソフト開発
■システム設計、製作
■産業用制御機器応用
■輸入国産半導体、デバイス
■機能別モジュール、マイコン
■専門書、型録の陳列販売
■マイコン教室、ゼミナール開催
＜ご来客様用駐車場20台完備＞
京都 20分
20分 大阪
至枚方
至京都
枚方パーク
自動車教習所
大協ガソリンスタンド
コンテック
木屋歩道橋
成田山
香里園駅
京阪電車
R一七〇(一号線)
ダイエー
R170
外環状線
至八尾
至大守口阪
至大淀屋橋阪
このたび
ショールーム、ワークルーム、
システムルーム、ゼミナールルーム
などを併設しまして、皆様のご利用をいただく本格派マイクロコンピューターハウスを創立しました。ご愛顧の程宜敷くお願いいたします。
10月21日(金)より23日(日)まで、オープンを記念しましてマイコンショウを開催いたします。
マイクロコンピューター；ソフト開発システム及び、各社高性能モジュール、当社オリジナル製品等を出品しまして皆様のご来店をお待ちしております。
大阪府寝屋川市木屋町2－8
株式会社コンテック
取締役社長　桑原　勲
専務取締役　川崎　望
(TEL 0720-33-1888 代)

マイクロプロセッサーLSIから入・出力機器まで

マイクロコンピュータキット

- ■パナファコム　LKIT-16
- ■富士通　LKIT-8　■モステック　F-8
- ■モトローラ　MEK6800DIIA・B
- ■モステクノロジー　KIM-1
- ■東芝　TLCS12A　EX0、EX5、EX10
- ■NEC　TK-80　■日立　H68/TR
- ■ロジックシステム　MP-80
- ■インテル社キット各種

- ■ナショナル
  - フロッピーデスク
  - ミニフロッピーデスク
  - デジタルカセットレコーダー
  - 放電プリンタ
  - 感熱プリンタ
- ■LSI　CRTデータターミナル
- ■TEAC　デジタルカセットレコーダ
  - テレタイプライター

マイコンキット用電源、機器組込電源　各社

フラットケーブル、コネクタシステム
ラッピングツール、工具
ユニバーサル基板、コネクター、
コモス・ラックシステム、筐体、
メモリ素子、LSI、TTL LSシリーズ、CMOS各種
オッシロスコープ、発振器、バルボル　各社
関係資料、書籍

Byte Shop チェーン

関東Byteショップ
東京都千代田区外神田1-15-16
〒101　☎03(253)5264～5

大阪Byteショップ
大阪市浪速区日本橋東3-6-5
〒556　☎06(644)1548

名古屋Byteショップ
愛知県名古屋市中区大須3-30-86
〒460　☎052(263)1629～30

ツクモ マイクロコンピュータ コーナー 開設！

ツクモ名古屋店オープン！

(ラジオセンター名古屋２Ｆ)
(AM10:00～PM7:00月曜定休)

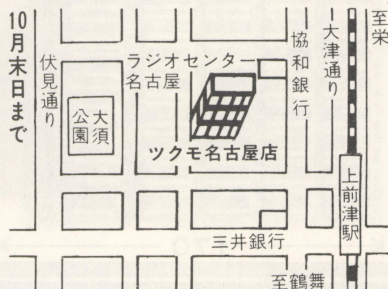
ツクモ名古屋店へは上前津駅下車が便利！

中京地区の皆様へビッグなお知らせ！

東京・秋葉原のツクモ電機が名古屋店をオープン致しました。秋葉原店同様よろしくお願い致します。
マイクロコンピュータから通信機、受信機、アンテナ、計測器、その他各種付属品、エレクトロニクスパーツまで、なんでも揃います。只今、超目玉品をいっぱい取り揃えて、アッとおどろくビッグなオープンセール実施中！
ぜひ、ご来店下さい。

★お知らせ　10／17～21日まで、社員研修の為臨時休業致します。尚、名古屋店は営業の予定ですがお問い合わせの上ご来店下さい。

名古屋店にご来店の際、下記の地図をご持参下さい。粗品進呈！

至栄
大津通り
協和銀行
ラジオセンター名古屋
10月末日まで
伏見通り
大須公園
ツクモ名古屋店
上前津駅
三井銀行
至鶴舞

★ツクモ全国クレジット　月々3,000円から、20回払いまで
★お問合わせは、名古屋市中区大須3-30-86　☎052(263)1655～6

マイクロコンピュータを活用しよう！

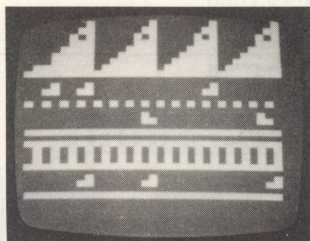
君の使い方次第で、マイコンの利用範囲は無限に広がります。

無限の可能性を秘めた低価格マイクロコンピュータ

MK-80A μCOMキット

TK-80完全コンパチブル

定価¥68,000
〒サービス

マイクロプロセッサー……μPD8080A
RAM……AM91L01
P-ROM……AM1702A
I/O PORT……8212
CLOCK GENERATER……8224
SYSTEM CONTROLLER……8228
PROGRAM INTERFACE……8255

テレビディスプレー用基板
324コマの分解能。安定した同期、鮮明な画像、好きな数字、模様を、テレビにディスプレーすることができます。

マイコン専用電源　5V、2A／12V、400mA／−9V、100mA
マイコンの機能を大巾に拡張できるカセットインターフェース、テレビディスプレー装置を接続しても充分余裕のある電源で、他の製品とは、比較になりません。

- 標準装備でカセットインターフェース回路がついています。
- TVディスプレーKitと組み合わせて、潜水艦ゲーム、飛行機ゲーム、オセロゲーム、野球ゲーム等のゲーム関係。会社関係のモニターディスプレー等にも応用できます。
- P-ROMは、1702Aを使用しているので書き込まれたメモリーの内容が変化する事がありません。
- マイクロプロセッサーは、8080Aを使用しているので、ゲーム時の得点表示の際のソフトで悩む必要がありません。
〔9080Aを使用している他社製品はソフトを変更したり大変です。〕

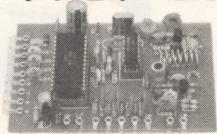
★近日発売
- マイコン応用のミュージックシンセサイザーKit
- 各種IC、22Pソケット、パーツ、基板

- マイコン専用電源　定価￥15,000　特価￥12,000
- 三菱　PCA0801　定価￥65,000
（基板コンピュータ）
- 三菱　PCA0802　定価￥53,000
（メモリ・I/O拡張用基板）
- 日立　H68/TR　定価￥99,500
- パナファコム　Lkit-16　定価￥98,000
- 東芝　TLCS-12A　EX-5　定価￥77,000
- インペック80A　定価￥170,000

※その他各社μCOMキット取扱い。

カラーTVゲームをつくろう！

カラーテレビゲーム7600

パーツキット
特価**¥11,000**
〒500

完全キット
特価**¥15,800**
〒700

●動作電圧：8～10V　単3又は単2×6本　●消費電流：100～150mA

1)．ライフルⅠ　付属品別売
2)．ライフルⅡ　付属品別売
3)．ハンドボール……1人用
4)．ハンドボール……2人用
5)．ホッケー……2人用
6)．ホッケー……4人用
7)．テニス……2人用
8)．テニス……4人用

カラーTVゲーム完成品
カラフルな色彩で6ゲーム
（ライフルゲームなし）

定価￥29,000
台数限定
特価**¥8,800**
〒700

九十九電機株式会社（ツクモ）

■万世店　〒101 東京都千代田区外神田1-3-9　☎03(251)2441～3
■ニュー秋葉原センター店　〒101 東京都千代田区外神田1-16-10　☎03(251)0986～8
■ラジオセンター店　〒101 東京都千代田区外神田1-14-2　☎03(251)2657
■定休日　毎週木曜日・第3水曜日

シンコーが放つ場外ホームラン！

《シンコー・ミュージック・シンセサイザーシステム SK-307》

1．シンセサイザー回路部キット（SK-307A）
特価￥19,800（〒￥200）
2．コントロールパネルキット（SK-307B）
特価￥29,800（荷造り送料 ￥1,000）
3．キーボード部、完成品（SK-307C）
特価￥21,500（荷造り送料 ￥2,500）

構　　成：VCO×2, VCF, VCA, NG, AR, ADSR, S/H, 電源等が1ボードに組み込まれている。
キット内容：パーツ一式（IC, Tr, D, C, R, VR等）シルク印刷基板、マニュアル一式。

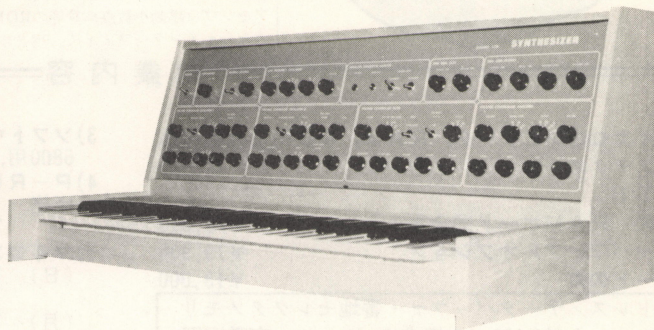
構　　成：SK-307Aのコントロール部及び、オプション1，2のコントロール部が1パネルにデザインされています。
キット内容：VR36個、ロータリーSW10個、トルグSW 9個、モニター用ジャック2個、ツマミ46個、パネル（金属製、シルク印刷）木製ケース、マニュアル一式。

内　　容：44KEY（3オクターブ半）ダブル接点型木製ケース付。

システムSK-307＝（SK-307A）＋（SK-307B）＋（SK-307C）
システム価格：超特価 ￥69,900（荷造り送料 ￥3,000－）

《オプションコーナー》

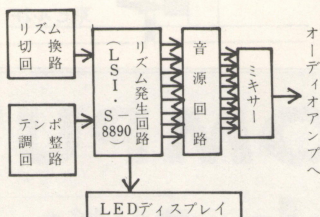
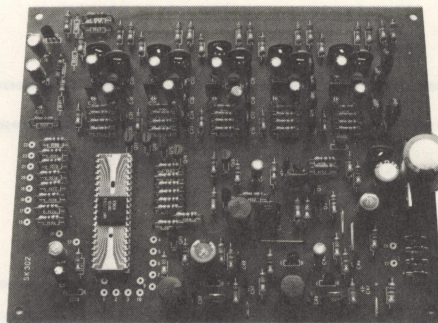
オプション1． LFOキット（SK-308）
構　成：LFOが2つ入っており、LFO1として正弦波、方形波、三角波出力ができ、LFO2として、方形波、のこぎり波出力ができます。発振周波数範囲は、0.01Hz～30Hz、また、電源は、SK・307Aの電源がそのまま使用できます。
価　格　￥6,800（〒共）

オプション2． リバーブレーションコントロールシステム（SK-303）
内　容：このシステムはBBD（バケツリレー素子）を使用し、残響時間を電子的にコントロールするシステムです。シンセサイザーの出力に取付けることにより、より一層の効果が得られます。
価　格　￥8,900（〒共）

システムSK－307　完成写真

☆システムSK-307は、重量が6kg以上あり、郵送できません。トラック便にて送りますので現金書留で、前金でお願いいたします。その場合、荷造り送料は￥2,500になります。

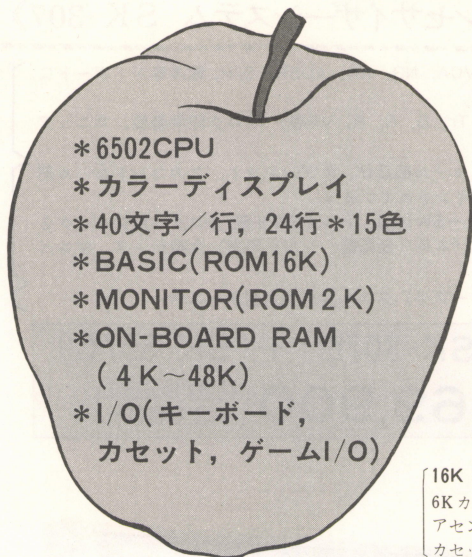
《シンコー・リズムジェネレーターキット　SK-302》￥13,800（〒共）

特　長
☆10リズム出力（サンバ，スウィング，シェイク，ワルツ，ジャズワルツ，ジャズ，マーチ，ボサノバ，ビギン，ルンバ）
☆8打楽器音出力（バスドラム，スネアードラム，フロアータム，ボンゴ，ウッドブロック，クレーブ，シンバル，タンバリン）
☆リズムテンポディスプレイ付（LED7セグメント）
☆リズムテンポ可変　☆出力ミキサー付

キット内容
リズム発生用LSI（S-8890）LED7セグメントディスプレイ Tr, C, R, VR等パーツ一式、電源回路（－12V，1電源）シルク印刷基板、マニュアル一式。

キットブロック図

注文方法
1．現金代引…各々の送料に切手￥ 700分をプラスして、切手で送って下さい。
2．現金書留
3．為　替
上記のいずれかにてお願い致します。

伸光㈱通販部
〒532 大阪市淀川区西中島3-23-14 703号
☎（06）303-6224〈代〉

◎日本橋取扱店　東亜無線電機㈱
大阪市浪速区日本橋筋5丁目61番地
☎（06）644-0111

* 6502CPU
* カラーディスプレイ
* 40文字／行，24行 * 15色
* BASIC(ROM16K)
* MONITOR(ROM 2 K)
* ON-BOARD RAM (4 K～48K)
* I/O(キーボード，カセット，ゲームI/O)

「アップルIIを紹介します。」

すばらしいパーソナルコンピュータの能力をカラーでお試しください。

16K RAM付，完成品
6Kカラ—BASIC，アセンブラ，ディスクアセンブラ浮動小数点演算等のROM付
カセットインターフェイス，パドル×2

¥714,000

＊詳細は本誌本文で＊

営業内容

1)マイクロコンピュータ，RAM，ROM及び関連品
- モステクノロジ・インターシル・インテル・富士通・TI

2)8K RAMボード完全キット ¥73,000
ローパワーフルオプション ¥79,900
ボードのみ ¥13,000

アドレス／データバッファ・番地セレクタメモリ用ソケット付S100バス構成オプション・定電圧回路・バッテリバックアップ・100Pソケット

- 各社μCOMに使用可能。DII，TK80用回路図付

3)ソフトウェア TINY BASIC
6800用，6502用 価格 ¥3,000

4)P－ROM書込サービス
価格 1KビットROMコピー ¥1,000
TTY使用料1時間 ¥1,000

5)マイコンセミナ
(日) TINY BASIC 10：00～12：00(月3回) ¥6,000
(月) TINY BASIC 18：30～20：30(月3回) ¥6,000
(木) アセンブラ(6502) 18：30～20：30(月4回) 入会金 ¥3,000，月謝 ¥7,000

★アップルコンピュータ
★シェパードソン★PRO-ROG
★SUPER JOLT(MCASC)
★以上の各代理店

営業時間

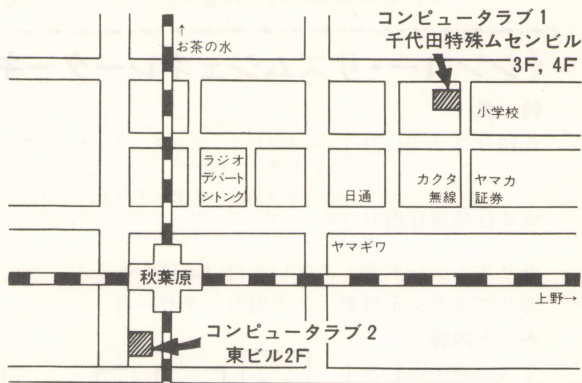
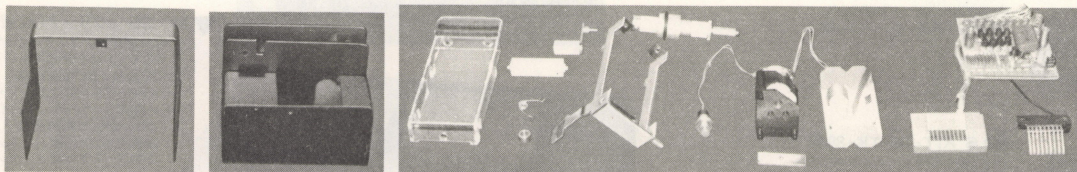
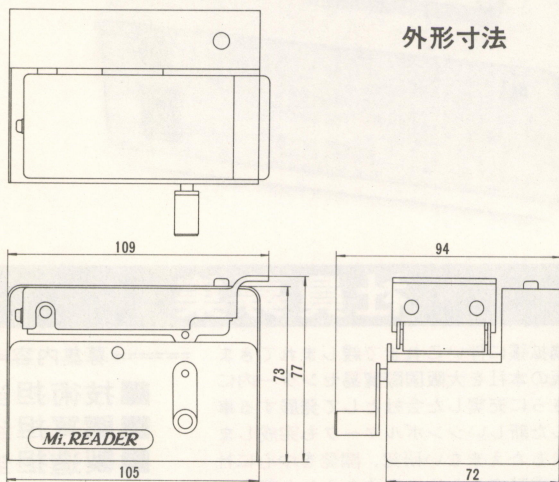
◇火，水，金 13時～19時
◇土，日，祭日 11時～17時
◇セミナー 月，木，日

↑お茶の水
コンピュータラブ1
千代田特殊ムセンビル 3F，4F
小学校
ラジオデパート
シトンク
日通
カクタ無線
ヤマカ証券
ヤマギワ
秋葉原
上野→
コンピュータラブ2
東ビル2F

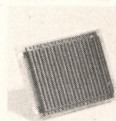
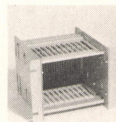
- LAB CRTターミナル・キット ¥150,000
(TTYコンパチ，キーボードフレーム付)
- LAB6502システム近日発売！

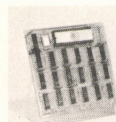
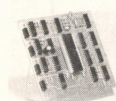
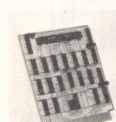
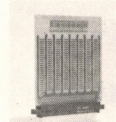
千代田特殊無線(株)
(株)イーエスディラボラトリ

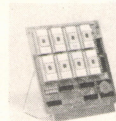
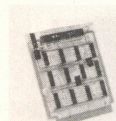
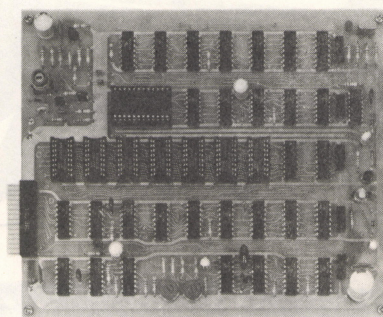
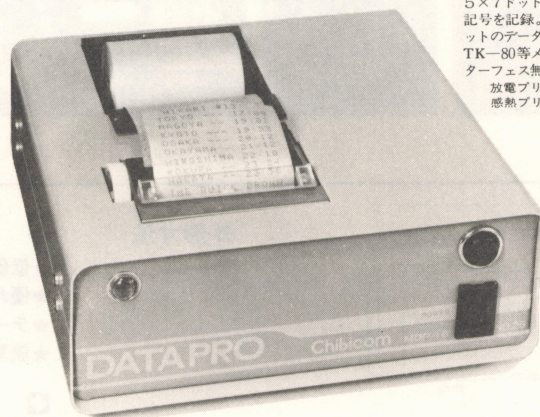
COMPUTER Lab. コンピュータ ラブ

東京都千代田区外神田3－3－4 〒101 千代田特殊無線ビル4F ☎ (03)253－0737／816－3911

Let me introduce my Chibicom

チビコン

チビコンシリーズは汎用マイクロコンピュータとして高信頼設計のもとに要求に応じたシステム構成をとることのできるコンポーネントスタイルです。

NO.1(a)マザーボード
2.54㎜ピッチ72Pコネクタを使用
コモンバス方式のマザーボード
10本までのコネクタを実装可能
ラインコネクタを接続することにより増設をボード枚数単位で可能
5カードコネクタ実装　完成品￥14,000

NO.1(b)カードラック
上記マザーボード用標準カードラック
小形ユニバーサルカードラックを使用。
5カードコネクタ標準ラック付　完成品￥18,000

NO.2 CPU-1 6800用
標準品はCR発振1MHzまでのクロックを使用
オプション―クリスタル発振8MHz
1/8分周データバスドライバーとして8T26(ファンアウト30)アドレスバスドライバーとして74366(ファンアウト20)を使用　CPUチップ実装　キット￥19,800

NO.3 CPU-2 8080A用
標準品はCR発振約6MHzのクロックを使用。
オプション―クリスタル発振8MHz¾分周。（バスドライバーは6800No.2ボードに同じ）
CPUチップ実装　キット￥19,800

NO.5 SC/MP
8080A用No.3ボード仕様と同じ
CPUチップ実装　キット￥15,800

NO.6 KIT-IF TK-80用
日電TK―80トレーニングキットのインターフェスカードを利用することによりROM.RAM.I/O等の拡張がチビコンシリーズで可能

NO.9 ユニバーサルボード
ハンダディップ用のユニバーサルカードでありI/O等の特別な仕様を組むことが可能。
￥1,800

NO.12 RAM-2 2102用
1KX1bitRAMである2102を使用
2KBのメモリーを構成
メモリーアドレスは2K単位でジャンパーにて自由に設定。
2102AL-4 2KB実装　キット￥23,800

NO.14 ROM-1 1702A用
256×8bit ROM 1702Aを使用2KBのメモリーを構成。
1702Aコンパチブルのマスク ROM使用可能
1702A256B/T実装　キット￥11,200

NO.16 I/O-1 パラレルI/O
8ビットパラレルの入出力がそれぞれ2TTLレベルにて入出力(ラッチ出力) I/Oアドレスはジャンパーにて自由に設定
キット￥13,000

◀NO.22 CRT-IF
家庭用のテレビをディスプレイとして利用
7×9ドット、英、数、カナ記号の全てが表示。グラフィックにも使用可能
カーソル機能2ページ分のメモリー、よこ32文字たて16行、512文字を1ページに表示、RFによるアンテナ端子入力でありテレビを無改造にて使用(ライトペンも可能)
ケース電源無し　キット￥42,000

▼NO.25 αプリンタ(放電及び感熱)
放電及び感熱プリントメカを使用
5×7ドットにて最大40桁の英数記号を記録。AC電源内蔵、8ビットのデータ入力により印字可能
TK―80等メーカーキットにインターフェス無しで接続可能
放電プリンタ仕様　キット￥59,800
感熱プリンタ仕様　キット￥63,800

社員募集

当社は業務拡張に伴いこれまで親しまれてきました新大阪の本社を大阪国際貿易センター内に移転し、さらに充実した会社として発展する事を象徴とした新しいシンボルマークも完成しました。今後もたえまない研究、開発を中心に社会の発達に貢献するために意欲あふれた若きスタッフを募集します。あなたの能力を当社で発揮してみませんか。

募集内容
- 技術担当
- 購買担当
- 製造担当
- 営業担当

各若干名

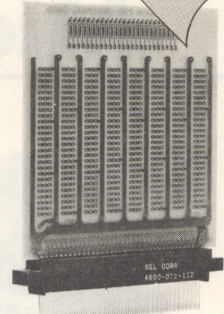
希望者は履歴書を下記までお送り下さい。詳細は面接の上

取扱い代理店／日本インターナショナル整流器(株)・サンエイ(株)他.
取扱い販売店／共立電子産業・㈱アスターインターナショナル秋葉原店・上新電機(株)本店・三番街店
星電パーツ㈱他 ■取扱い販売店募集中

お問い合せ：〒530 大阪市北区玉江町2-2 大阪国際貿易センター202号 Phone：06-445-2631㈹ データアドバンストプロダクツ株式会社

共立情報

話題のChibicom(チビコン)登場!!

マイコンピューターの魅力をさらに倍増!!

共立電子はエレクトロニクスの専門店。
品種・技術・情報・価格の4拍子揃えて
皆様のご相談をお待ちしています。

モトローラ マイコン用チップ

品番	品名	価格
MC6800L	8Bit CPU	¥6,900
MCM6810AP	128×8スタチックRAM450ns	¥1,800
MCM6820L	8Bit×2 ペリフェラル インターフェース	¥5,000
MCM6820P	〃(プラスチックモールド)	¥3,700
MCM6830L-8	1K×8 カスタムP-ROM Tacc 550ns	¥6,800
MCM6850L	非同期シリアル・インターフェース(ACIA)	¥5,000
MCM6850P	〃 (プラスチックモールド)	¥3,700
MC6860	0-600bps デジタル・モデム	¥5,500
MC6871	クロックゼネレーター	¥7,000
MC6880P	(8T26)バス・ドライバー	¥1,200
MC6885	(8T95)アドレス・バッファ(Non Inverting)	¥900
MC6886P	(8T96P)アドレス・バッファ(Inverting)	¥900
MC6887	(8T97)アドレス・バッファ(Non Inverting)	¥900
M6800	Microcomputer System Design Data(〒200)	¥1,600

NEC マイコン用チップ

品番	品名	価格
μPD8080A	8Bit 並列処理CPU	¥5,500
μPD8255C-E	プログラマブル周辺インターフェース	¥4,200
μPD751D	4Bit 並列処理CPU	¥6,600
μPD5101E	フルデコード256×4Bit スタチックRAM	¥2,200
	0.5K Byte(4ケ)…¥8,400 1K Byte(8ケ)	¥16,000
μPD2101AL-4	フルデコード256×4Bit スタチックRAM	¥900
	1K Byte(8ケ)…¥7,000 4K Byte(32ケ)	¥25,500
μPD2102AL-4	フルデコード1024Bit スタチックRAM	㊕¥600
	1K Byte(8ケ)…¥4,600 4K Byte(32ケ)	¥17,600
	8K Byte(64ケ)…¥33,600	
μPD454D	256W×8Bit EEP-ROM	¥4,500
μPD474D-01	4032Bit キャラクタージェネレーター・ROM	¥9,500
μPD474D-02	〃	¥9,500
μPB8212D	8Bit I/Oポート	¥1,200
μPB8216D	4Bit双向バス・ドライバー	¥1,300
μPB8224D	クロックゼネレーター	¥2,600
μPB8228D	システムコントローラー	¥3,600
μPD758C	プリンターコントローラー I/O PRC	¥3,000

富士通 マイコン用チップ

品番	品名	価格
MB8861 (MC6800)	8Bit CPU2μs	¥8,800
MB8513 (1702A)	256×8 E・P・ROM 1000ns	¥3,900
MB8518 (2708)	1024×8 E・P・ROM 450ns	¥12,000
MB8101 (2101)	256×4 スタチックRAM 450ns	¥1,100
MB8102 (2102)	1024×1 スタチックRAM 450ns	¥650
MB8107 (2107)	4096×1 ダイナミックRAM300ns	¥2,200
MB8111 (2111)	256×4 スタチックRAM 450ns	¥1,000
MB8112 (2112)	256×4スタチックRAM450ns	¥900
MB8224 (2104)	4096×1 ダイナミックRAM280ns	¥2,100
MB8862 (MC6820)	Peripheral インターフェース	¥4,200
MB8863 (MC6850)	A・C・I・A	¥5,000
MB8867	クロック・ゼネレーター	¥3,800
MB8868 (WD1602A)	Transumitter/Receiver	¥5,000
MB424	(MC8T26)4Bit バスドライバ/レシーバ	¥950
MB425	(3216/8216)4Bit 双方向バスドライバ(Non Inv)	¥950
MB426	(3226/8226)4Bit 双方向バスドライバ(Inv)	¥.950
MB427P	(SN75113)4Bit クロックドライバー	¥950
MB471	(3212/8212)4Bit I/O Port	¥1,000
MB485	(8T95)アドレス・バッファ(Non Inverting)	¥850
MB486	(8T96)アドレス・バッファ(Inverting)	¥850
MB487	(8T97)アドレス・バッファ(Non Inverting)	¥850
MB488	(8T98)アドレス・バッファ(Inverting)	¥850

★各社の各種データブックを店頭にて発売中!!

各社キャラクター・ゼネレーター用ROM

μPD473D-01 (NEC) …… ¥4,500
- 英字、数字、記号、64文字 ● 7×9ROW SCAN
- 電源+5V、+12V、−5V(データー付)

μPD473D-02 (NEC) …… ¥4,500
- カナ文字、記号64文字 ● 7×9ROW SCAN
- 電源+5V、+12V、−5V(データー付)

MCM6573AP (モトローラ) …… ¥4,500
- 英字、カタカナ、数字、記号、128文字 ● 7×9ROW SCAN
- 電源+5V、+12V、−3V(データー付)

MK-2302P (MOSTEK) …… ¥5,000
- 英字、数字、記号、64文字 ● 5×7 コラム・SCAN
- 電源+5V、−12V(データー付)

3257A (F. C) …… ㊕¥3,600
- 英字、数字、記号、64文字 ● 5×7 コラム・SCAN
- 電源+5V、−12V(データー付)

2513N/CM4800 (シグネチックス) …… ¥4,800
- カタカナ、記号、64文字 ● 5×7ROW・SCAN
- 電源+5V、−5V、−12V(データー付)

FSK カセット・インターフェース・キット(データー付) …¥3,000
今、トーンバースト方式で困っている方はこれでOK!!
〈適合マイコン例〉 TK-80、Lkit16、Lkit 8……etc

カセット・インターフェース・キット(トーンバースト方式)
TK-80 CMT(TK-80用、データー付) …… ¥2,000(〒共)
Lkit8 CMT(Lkit 8用、データー付) …… ¥1,200(〒100)

■**ナショナル放電プリンターユニット(EUY-10E Type)**
- 5×7ドットマトリックス,アルファニューメリック & シンボル
- 15桁, 21桁, 32桁, 40桁各機種共……¥14,000(データ付)〒1,000

■**インターフェース基板(コントロールドライバー回路)** …… ¥13,000(データ付)〒1,000
■**放電記録紙** 60mm巾×30m ロール¥450 〒250 5本¥2,200 〒250
■**キャラクター・ジェネレーター** MK-2302P ¥5,000(データ付)
(5×7ドット ASCII 6Bit入力)

新製品
周波数表示用LSI M54821P(三菱)
AM/SW/FMラジオの受信周波数をデジタル表示
- 5桁のLEDを直接ドライブします。
- 基準周波数入力:1MHz
- セグメント出力電流:20mA(定電流回路内蔵)
- 補正値入力端子付
- 電源電圧(Vcc):5V±10%
- TTLコンパチブル
- I²L, 24ピン, プラスチックDIP

「トランジスタ技術」77年4月号P259・「ラジオの製作」77年8月号P119に製作記事有。 ¥4,200

ICL8052A, ICL7103A(インターシル)
DVM/DPM用4½ DIGIT A/Dコンバーター
1set(ペア)……¥8,500 和文説明書……¥300

新製品
モトローラ MC14433P……¥3,500(データ付)
3½DIGIT A/D CONVERTER 24PIN

■**DVM, DPMetc. 用1チップC-MOS高精度3½桁A/Dコンバータ**
●精度:読取値の±0.05%±1カウント ●フルスケール:1.999Vと199.9mVの範囲 ●交換速度:最高25回/秒 ●入力インピーダンス:最小1000MΩ ●オートゼロ・オートポラリティ ●スタンダード、Bシリーズ出力付 ●クロック:内部、外部いずれも可 ・基準電圧:正1電圧 ・低消費電力:8mW(標準)at±5V

MOSTEK MK50395N……¥5,000(データ付)
6桁カウンタ/デイスプレイ・デコーダ用LSI
〈特 徴〉
単一電源 ●カウント インプットのシュミット・トリガー ●6桁の同期up/downカウント ●キャリー、又はボロー ●プリセッタブルカウンタ ●コンパレーター出力をもつローダブル比較レジスタ ●マルチプレックスBCD及び7セグメント出力 ●内部スキャン発振器 ●直接LEDセグメント・ドライブ ●C-MOS ロジック直接インターフエース

NEC μCOM Training Kit TK-80
専用電源(NDR-1251)付、〒共で…… 特別価格¥92,000
最も普遍的に用いられているマイコン・キットです。
カセット・インターフェース・キットをサービス中!

16Bit マイクロコンピュータ
パナファコム LKIT 16……¥98,000(〒共)

intel SDK-85
System Design Kit……¥81,000(〒共)
SDK-80の二世誕生、最も新しいマイコンキットです。

ミニコンタイプのマイクロコンピューター
ファコム LKIT-8……¥85,000(〒共)
テレコ用インターフェース・キット サービス中!!

モトローラ
MEK6800DII-A…¥79,000(〒共)
拡張性の高いマイクロコンピューター

モトローラ
"SPEED MASTER" MEK6800DII-B
好評のMEK6800DIIを木目ケースに収納し、電源を内蔵……¥93,000〒共

日立マイクロコンピュータシステム
H68/TR……¥99,500(〒共)
本格的なアセンブラをファームウェアとして内蔵

データプロ Chibicom シリーズ
チビコンはカタログ、もしくはデータープロの広告をご覧になってご注文ください。 カタログ〒100
チビコン総合マニュアル……¥2,000(〒共)

MOSTEK Z80……㊕ ¥32,000(〒1,000)
ローコスト・キット MK3880N+MK3881N+MK3882N+2102(RAM)1K Byte+マニュアル

NECキーボード(KBRシリーズ)
KBR-014-001(データー付)……¥58,000
●JIS配列標準キーボード ●2重打鍵防止(2キーロールオーバー・Nキーロックアウト方式) ●JIS-C6220準拠コード ●7単位、8単位符号選択可能 ●パリティ形式は奇数、偶数選択可能 ●出力信号…並列送出方式正論理レベル ●キー数…63キー ●電源+5V(0.3A)+12V(0.1A)−5V(0.05A)

KBR-112AC(データー付)……¥63,000
●ASCII配列標準キーボード ●2重打鍵防止
●ASCII CODE 7単位符号 ●偶数パリティ
●並列送出方式、正論理レベル出力 ●キー数…61キー
●電源+5V(0.3A)、+12V(0.1A)、−5V(0.05A)

キースイッチ(東海通信)超安価サービス品!!

●シングルキャップ		●ダブルキャップ	
1キー	¥70(〒100)	1キー	¥80(〒100)
10キー	¥650(〒150)	10キー	¥750(〒200)
16キー	¥1,000(〒200)		
64キー	¥3,840(〒300)		

フルキーボード・キット
- JIS及びASCIIに準じるキー配列
- 上段1列オプションキー取付可能
- キートップ文字入自由
- 長寿命キースイッチ(東海通信)
- キートップ用文字シート付
- エンコーダ無し

超特価¥7,500 〒500

WAVE KIT
ウエーブキットを店頭にて販売中!!

I/O誌扱いの商品は合計金額3,000円以上送料無料!! 3,000円以下は送料150円加算して下さい。1,000円未満は切手可。■ご注文は、住所、氏名、商品名をハッキリ書いて商品価格+送料の合計金額を「現金書留」、「定額小為替」、「郵便為替」もしくは、「郵便振替」(口座番号:大阪312711)、にてお申し込み下さい。※(デンワがあればデンワ番号も書いて下さい。便利です。)

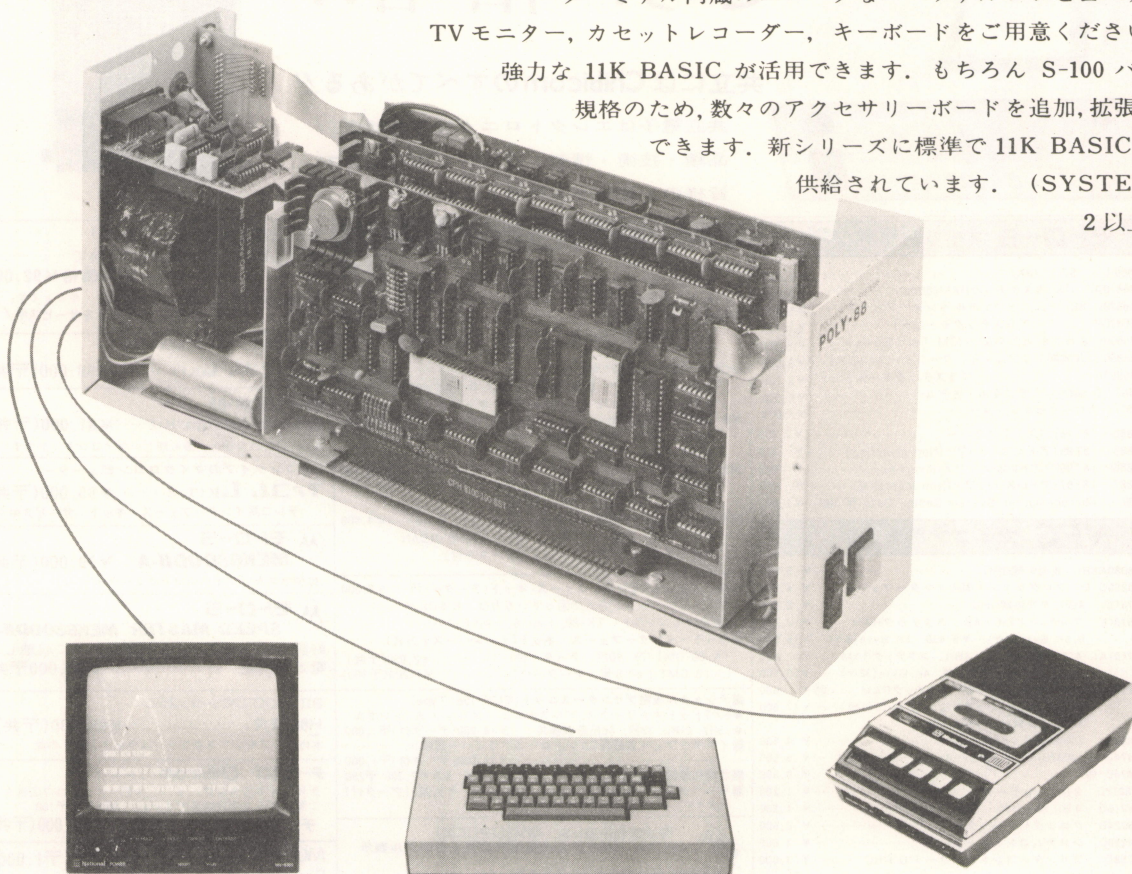
共立電子産業 I/O係
〒556 大阪市浪速区日本橋筋5丁目3の15
TEL 06(631) 5963

「トランジスタ技術」誌の当社広告もご参照下さい。

営業時間 AM10:00〜PM7:00 定休日 毎週水曜日

The POLY 88 Microcomputer System

ターミナル内蔵のユニークなパーソナルコンピュータ．
TVモニター，カセットレコーダー，キーボードをご用意ください．
強力な 11K BASIC が活用できます．もちろん S-100 バス
規格のため，数々のアクセサリーボードを追加，拡張が
できます．新シリーズに標準で 11K BASIC が
供給されています．（SYSTEM-
2以上）

POLY-88

●SYSTEM-2の内容／ KIT価格 ￥317,000

CPU ボード，VIDEO インターフェースボード，カセットインターフェースボード，キャビネット，バックプレーン，電源，11K BASIC，アセンブラー

＊SYSTEM-2 でオペレーションするためには次のものが必要です．
S-100BUS メモリーボード　16Kバイト以上，TVモニター，カセットレコーダー，キーボード（ASCII）

●SYSTEM-6の内容 ／ KIT価格 ￥682,000

CPU ボード，VIDEO インターフェースボード，カセットインターフェースボード，16K RAM ボード，キャビネット，バックプレーン，電源，ファン，キーボード，11K BASIC，アセンブラー

＊SYSTEM-6 でオペレーションするためには次のものが必要です．
TVモニター，カセットレコーダー

11K BASICの紹介

▶仕様

・サイズ ： 11K BYTE
・コマンド ： RUM, LIST, SCR, CLEAR, REN, CONT, SAVE, LOAD, VERIFY
・ステートメント ： LET, IF, THEN, ELSE, FOR, NEXT, GOTO, ON, EXIT, STOP, END, REM, READ, DATA, RESTORE, INPUT, GOSUB RETURN, PRINT, POKE, OUT
・ファンクション ： FREE, ABS, SGN, INT, LEN, CHR$, VAL, STR$, ASC, SIN, COS, RND, LOG, TIME, WAIT, EXP, SQRT, CALL, PEEK, INP, PLOT

▶特徴

・フォーマッティド アウトプット　・ストリング ファンクション　・アレーのディメンションはメモリー容量によってのみ制限　・マルチプルステートメント／ライン・リナンバー可能・IF-THEN-ELSE・INPUT "×××" ×　・SAVE, LOAD, VERIFYコマンドにより，オーディオカセットをテープをファイルストレージとして使用できます。・メモリー，I/Oポートとのコミュニケート ・ビデオディスプレー上へのプロットができます。・リアルタイムクロックを利用できます。

カセットレコーダー（ナショナルRQ－413）	￥ 13,500
ビデオモニター（SONY 9インチ）	￥ 60,000
キーボード（マキシスイッチ社）	￥ 42,000
キーボード（POLYMorphic Systems社）	￥101,200

11K BASICを使用したソフトウェアーライブラリーが到着しました。

第1弾 **GAME TAPE 1**　￥6,700
LANDER, STOCK, REVERSE, HAMURABI
GAME TAPE 2　￥6,700
BACKGAMMON, HANGMAN, WUMPUS, CRAPS
CASHFLOW

現在、当社でデモンストレーション中!!
S-100BUSボード各種 展示中!!

PolyMorphic Systems 日本代理店

BYTE SHOP™
the affordable computer store

㈱バイトショップソーゴー
〒101 東京都千代田区外神田1-5-9
東和ビル4F　TEL 03(255)1984
営業時間　10：00～7：00

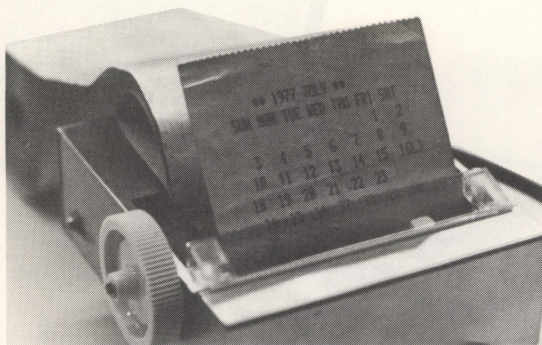
BYTE SHOP大阪店（9月10日開店）
〒556大阪市浪花区日本橋東5－15－9
☎06－644－0821

BYTE SHOP前橋店（9月10日開店）
〒371群馬県前橋市本町3－6－1
☎0272－68－0291（本社）

北国産

MICRO COM

APPLEIIのすばらしさ

水島敏雄

APPLEII　との出会い

サンフランシスコまでは，何と言ってもノンストップに限ると考えながら，朝八時頃宿を出て，シビックオーディトリアムへのんびり歩いていました.『今日は昼食をあの北欧風の飯屋で食おう』と，昼の予定までたてながら．

そうです．今回はマイクロコンピュータのお祭りですから，きっとワイワイ人が集まって，収獲も多いでしょう．ロスアンジェルスのものとくらべれば，はるかに規模は大きいはずですし，それに我々もマイコンショップを開く寸前でしたので，気分は大いに乗っていました．つまり何でもかんでもじっくりみてやろうという気分です．

さて入場してから足速やに場内をまず一廻りして，全体的に感じをつかみ，インターニックス(ロジックハウスと言えばおわかりか？）の藤沢さん，矢沢さんと会う約束をしていたので，レジストレーションの所で待ちましたが，定刻になっても姿はみえません．もちろん，当然のことながら『昨日は飲み過ぎたに違いあるまい』と推測（これが大当りでした），インターシルのMr. Hammer　（頭が図抜けて目立つのです）に，〝It's strange……〃 などと英語で話し，彼等に伝言を頼んでから，のんびりと場内をまわりはじめました．

この時，場内はもうものすごい人出で，多くのブースは人の山でした．中央入口のすぐ前のブースは大きなＴＶ投影器の画面一杯に何やらゲームらしいものを映し，人だかりも多いので，『まずはここから……』とのぞき込みました．ポータブル　タイプライタと同じような型で，実にスマートなものが何台も並んでおり，その出力はカラーＴＶにつながっていますので，『新型のＴＶゲームかな』と思いましたら，『APPLE COMPUTER をためしてみないか？』と声がして，リンゴの写真が表紙のカタログが渡されました．そうなのです，キーボード付のポータブル　マイクロコンピ

I/O プラザ　▶近頃イラストがますます面白くなった．ぼくはまずイラストを見ます．M6800のＢＡＳＩＣのソノシートが早く付録にならないかな～～～　元祖 ＳＣ/ＭＰ のオジィサンもガンバッテマスナァ．ソレデハ！（自称ＤＥＢＵＧのムシ）

ュータだったのです．実に簡潔な形をして，何の装飾もありませんが，良いデザインです．

Steven　という若い男が，詳しく操作も交えながら説明をしてくれましたので，内容が次第に解ってきますと，ますますこれは素晴しいものに出会ったと思うようになりました．しかも６５０２を使っています．

APPLE COMPUTER とは

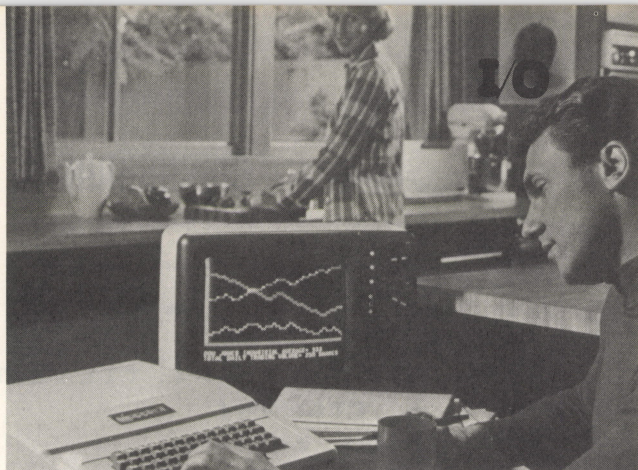
ここでAPPLEⅡについて，読んだり，聞いたり，ためしたりした上での概要を書いてみましょう．

APPLEⅡはこれまでのホビーコンピュータとくらべ，ずっと使いやすく，速度が早く，小さくて，強力なもので，ハードウェアはもちろんのこと，ソフトウェアの巧妙さによって，ホビーを新しいレベルに引上げています．しかもシステムの拡張はレベルにあわせ可能となっています．組みこまれているＢＡＳＩＣやカラーグラフィックス，高密度低電力のメモリなどは他を大きく引きはなしていると言えるでしょう．

とは言え，ユーザーは何もそんなことを考えることはありません．すべてが入っているポータブルで簡単なコンピュータをカラーＴＶにつなぐだけで，その日からカラーゲームを作ることも，グラフィックスも，計算もできるのです．タイプライタと同じキーボードがついていますから，ＢＡＳＩＣを使い，対話しながらスタートレックでもやってみることです．ＡＰＰＬＥのＢＡＳＩＣは独特な命令を持っていて，カラーグラフィックスを容易にプログラミング可能としています．

例えば〝ＣＯＬＯＲ＝〟〝ＰＬＯＴ〟〝ＨＬＩＮ〟〝ＶＬＩＮ〟〝ＳＣＲＮ〟などと言うようなものがそれですし，付属のジョイ・ステック用に〝ＰＤＬ〟というＢＡＳＩＣの命令があって，ステックの位置をセンスするのですから気楽です．もっとうれしいのは小型のスピーカが内蔵されていることで，スタートレックのPHASERやPHOTON　魚雷の音を出すこともできます．

ＡＰＰＬＥⅡは楽しむばかりではなく，コンピュータを理解するためにも有用なものです．16ビットプロセッサのシミュレーションがソフトウェアで可能ですし，アセンブラ，ディスアセンブラ，ＦＡＰなどを含めて，これはもう本格的なものと言えるのではないでしょうか．カセット・テープ・インターフェイスはもちろんついていますから，ソフトウェアやデータの出し入れは問題ありません．

メモリ拡張は48Ｋバイトまで可能で，パッケージをソケットに入れるだけですみ，12Ｋバイトにすれば，280HX192Vの高分解能グラフィックスが４色でできます．Ｉ/Ｏボードは8枚まで入るようになっていて，ミュージック・シンセサイザやモデムでの別のコンピュータとの結合もおもしろいでしょう．

このように，ＡＰＰＬＥⅡはきわめて多能なポータブル・マイクロコンピュータですから，永年使用しても，おそらく飽きることがないのではないでしょうか．

■仕様

次にＡＰＰＬＥⅡの仕様を記しておきますので，参考にしてください．

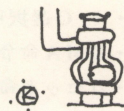
❶　寸　法　387mmW×457mmD×133mmH

❷　マイクロプロセッサ　６５０２　１MHzクロック

❸　ビディオ・ディスプレイ

テキスト，カラーグラフィックスおよび高分解能カラーグラフィックスで，グラフィクスの場合下の４行がテキストとして使える．モードはソフトウェアで選択でき，またデイスプレイに使うメモリを２つにわけて，ソフトウェアでどちらかをえらべます．

●テキスト・モード

・40字24行
・５×７　アパーケース
・ノーマル，逆転，フラッシング可
・ディスプレイ　コントロールはＲＯＭ化されている．
・カーソル機能はすべてＯＫ
・１０００ＣＰＳの高速表示

●カラー・グラフィックス

・40Ｈ×48Ｖの分解能または40×40＋４行のテキスト
・15色
・BASICに独特な命令あり

●高分解能グラフィクス

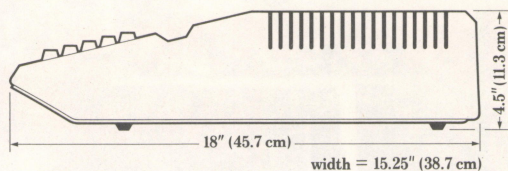
・280Ｈ×192Ｖまたは280Ｈ×160Ｖ＋４行のテキスト
・黒，白，紫，緑の４色表示
・８Ｋバイトを表示

❹　メモリ

４～48Ｋバイトまで同一ボードにＲＡＭは増設可能．８ＫバイトのＢＡＳＩＣおよびモニタＲＯＭは組込まれている．その他２つのＲＯＭソケットが付属．

❺　Ｉ/Ｏ

・ＡＳＣＩＩ　キーボード
・オーディオ　カセット　1500bps

I/O プラザ　▶８月25日，秋葉原の書店でＩ/Ｏを購入．家に帰り「Ｉ/Ｏも随分厚くなったなぁ」と思いつつパラパラと頁をめくると,「あっ……」Ｉ/Ｏプラザに電算分科会の文が……　糞！　先を越された．併し我等とて負けないぞ！
(E.S.P斗衛怒慈慰　電音分科会)

・スピーカ
・ゲームI/O　スティック入力×4，TTL入力×3
　TTL出力×4
・ジョイスティック　2つ
・コネクタ　8つ　バスラインバッファ，タイミング付．デージーチェインのインタラプトおよびDMA優先度方式

❻ BASIC
・6KバイトのROM化した高速整数BASIC
・変数名の長さは適当．例えばALPHA，BETA$
・各種エラーが入力と同時に表示
・複数の命令を同行内に書ける
・整数は16ビット精度
・文字列は255まで．DIMはシングル可
・グラフィックス用命令　COLOR＝exp，PLOT，HLIN（水平軸をかく），VLIN，SCR(x，y)（スクリーン上の色を読む）
・ジョイスティック用　PDL(0－3)
・BASICでテキストがグラフィックスかを指定
・メモリ境界アジャスト可能(プログラム駐在のまま)
・BREAK，CONTINUEあり
・DEBUG命令
・I/O選択可能
・DMA命令：PEEK，POKE，CALL
・カセット命令：SAVE，LOAD
・自動行番号モードあり

❼ モニタ
・スクリーン，カーソルコントロール
・スクローリング・ウィンドウ可変
・シングル・ステップ，トレース
・16ビット・プロセッサ・シミュレーション
・ディスアセンブラ/ミニアセンブラ

・I/O選択
・浮動小数点パッケージ
・カセット・ルーチン
・ビディオ　正，反転セレクション
・16進加減算（相対番地計算）

いかがですか，大変おもしろそうなコンピュータではありませんか．そこで私はこの素晴しいコンピュータを日本に入れようと考え，代理店等の話に移りましたが，何しろ客が多くてどうにもなりません．いたしかたなく，フェアが終ってから訪問することにして，他所をみてまわりましたが，一目惚れのAPPLEⅡにくらべると，どれも不満足と言ってはいけないでしょうが，それほどにAPPLEⅡにひきつけられたのです．

APPLE COMPUTER 社を訪れて

SAN FRANCISCOからGRAY HAUNDで（RENT-A-CARと言いたいのですが，運転はしませんので）SUNNY VALEまで行き，そこからは電話をして迎えに来てもらいました．このあたりは，いわゆるSILICON VALLEYと呼ばれるところで，半導体関係の会社が乱立気味と思える程多いのです．

さてAPPLEⅡを目の前にして，再度詳しく説明をきき，実際に自分でも操作して確めてみました．何とも楽しいものです．これなら日本でも十分受入れられると考えて，早速その件で話しあいましたところ，当社が6502のチップを主として使っていることもあり，技術的に問題もないので，是非やってみてくれということになりました．

ところでAPPLEⅡについて，もう少し詳しく話すことにしましょう．

●SWEET SIXTEEN

16ビットのプロセッサをシミュレートするルーチンがモニタROMにあることは述べましたが，彼等はこれをSWEEN SIXTEENと名付けています。実在しないプロセッサに思いをはせて，彼女に楽しい名前を贈ったわけです．16の仮想レジスタを持った，SWEET SIXTEEN はサブルーチン コールで呼び出され，6502のモードに戻るまで，以後は27種のOPコードに代表される仕事を続けるわけです．速度は6502の10分の1程度になりますが，これはいたし方ありません．

SWEET SIXTEENの命令の例

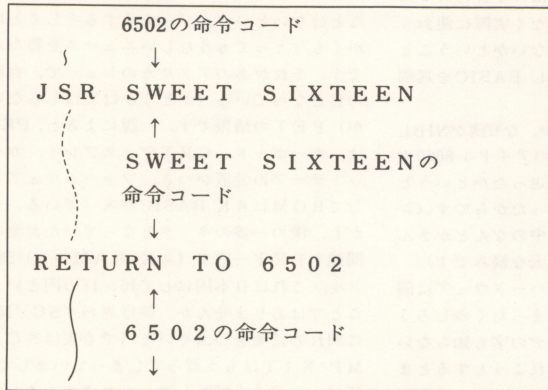
RETURN TO 6502
JUMP
NO OPERATION
BCC，BCS
BPL，BMI
BEQ，BNE

I/O プラザ

▶マイコンに最近よくお目にかかるようになり，やってみたいと思っています．先日も名古屋のカトー無線へ行き少し話を聞いてきた所です．苦手はハンダ付です．あまりした事がないので迷いはじめています．店の人に言わせればNEC（品番は？）の製品キットに今力を入れて売りだしたとのこと，そして完成品(メーカー不明)は初心者にはムリと言われました．私としては完成品を買い使いたいと思っています．会員になり少しでも慣れたいと思っていますので，よろしく．(瀬戸市　伊藤利也)

MOVE, CMP, DEC, INC, ADD, SUB, LDA

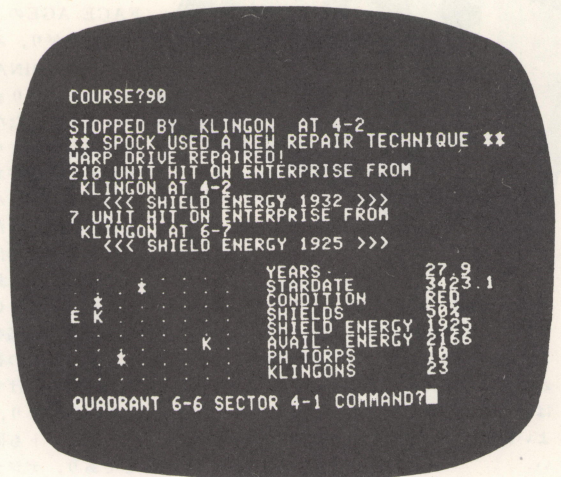
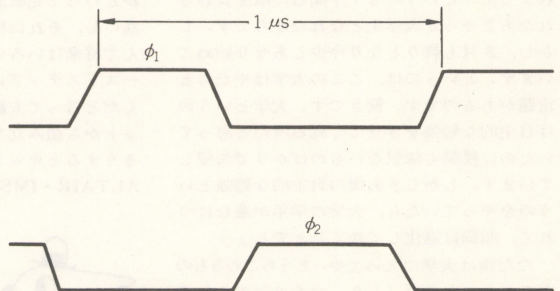
プログラムの構成

```
        6502の命令コード
              ↓
JSR  SWEET  SIXTEEN
              ↑
      SWEET  SIXTEENの
      命令コード
              ↓
RETURN  TO  6502
              ↑
        6502の命令コード
              ↓
```

●APPLE BASIC

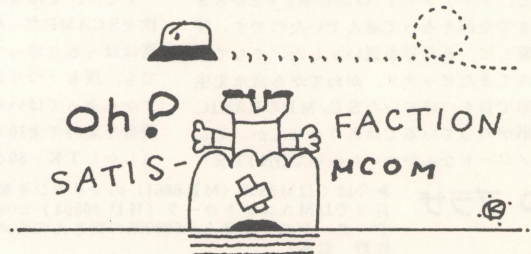
APPLE BASICはマスクROMに入っています．ですからテープで読みこませる必要はまったくありませんし，ユーザーのRAMを占領することもないのです．このBASICは整数BASICですが，独特な命令によるグラフィックスやテバッギングが可能なのです．モニタの命令でBASICに入りますと，〝>〞の印字でこれを示します．メモリの上限は自動的にセットされますが，ユーザーの指定で変更も可能です．BASICのモードでの入力は一般的にはキーボードとなっていますが，別のものも使用可能となります．

APPLEⅡのBASICでは，キーインされた1行分は，すぐにほん訳に入り，より効率のよいインタナル・ランゲジにおきかえられます．この時点で表記のエラーはチェックされます．変数，定数はいわゆる名詞として扱われ，PRINTなどは動詞として，これに1バイトの標識がつけられます．というのはPRINT，PRINT〝AB〞，PRINT A+Bのように同じ動詞でも実際は異なるからです．各々の動詞は対応するサブルーチンを持っていて，これで実行されるのです．もし希望ならばAPPLE BASICは行番号を自動的に発生したり，同一行内に〝：〞分けて複数の命令を書くことも容易です．

●タイミング

APPLEⅡはダイナミックRAMを用いていますから，これのリフレッシュはぜひやらなければなりません．さもないと内容は消えてしまいます．しかしこれを普通のクロックサイクルでやりますと，マシンの実行速度は落ちてしまいます．そこで，このコンピュータではϕ 1の時間にリフレッシュをしていまい，ϕ 2でアクセスと実行をするという逃げを打っていますから，外からみるとまったくスタティックなRAMを使っているのと同じことになります．これをトランスペアレントと表現しています．ところでAPPLE

Ⅱはこの ϕ_1 の時間にビデイオの方もアクセスして，データをラッチするというやり方で，実に効率よく，時間を使っています．このためにメモリアドレス・マルチプレクサなどというものを使って回路としては複雑になりますが，48K実装してもファンもいらない点は何とも言えません．

●おわりに

いくら書いても書きつくせない程のAPPLEⅡなのですが，原稿料も限度と，これで止めましょう．しかしながら，ホーム コンピュータの一つの行き方として，APPLEⅡは大きな足跡を残すことになるのではないかと私は信じています．そしてこのAPPLEⅡを開発した，販売している連中が，ほとんど20台前半の若人であり，また5時頃になると同年輩の連中があちこちから現われて（何しろシリコン バーレイの人々ですから），いろいろ討論している点はすばらしいものです．まさに〝みずみずしいAPPLE COMPUTERに栄光を！〞と言いたいところです．

前略Ｉ/Ｏ様　札幌はこのところ，ずっと晴れていて，とてもいい感じです．そちらはまだ天気が安定しないようですが編集部のお兄様お姉様においては，毎日いそがしく仕事におはげみのことと思います．どうぞこれからもよい雑誌を作ってゆくためにがんばって下さい．

僕は札幌へ来てほぼ５か月になりますがこの夏はひさしぶりにゆとりのある生活をおくれました．というのも１年間むだ飯を食わされたあとやっと大学生となれたからです．しかし，８月も終りとなり今少しあせり始めています．というのは，ここの大学はやたらと宿題があるのです．驚きです．大学というのは自主的な勉強をさせてくれる所だと思っていたのに授業も味気ないものばかりで失望しています．しかしまあ僕の自主的な勉強というのをやっていたら，大学の学年が進むにつれて，頭脳は退化してゆくことでしょう．

ただ僕は大学に入ってやっとうちこめるものがみつかったので（もち，マイコンのことですョ）それだけが救いです．

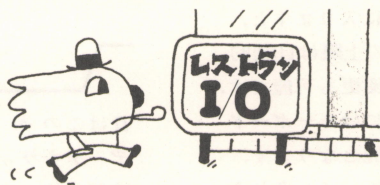
というわけでこの夏休みは，コンピュータについていろいろと本をあさってみたのですが，しょせん頭の切れが悪く何事ものみ込みが悪い僕のこと机上の知識だけでは行き詰まってしまいました．やはり経験を積まなくてはとキャリアのなさを痛感しているこの頃です．

アッ，どうも愚痴ばかり書いてしまいました．ゴメンナサイ　しかし人生ままなりませんね．

ところで，僕はこういう手紙（雑誌などへの投書の類）を書いたのは初めてのことなのです．その僕にペンをとらせたのは何か．それはＩ/Ｏのみなさんの努力であり，また，日本国政府の怠慢であり日本国民の真実！一部の人間を除いたその他多勢の人々の個人所得の低さ（オオ，何のコッチャ）そして直接の要因はＩ/Ｏ９月号を僕が手に入れたことによります．

札幌では以前はＩ/Ｏは書店で買うことは出来ませんでした．それであきらめていたのですがやはりほしくなり，７月号までは通信販売で手に入れました．ところがある日ある時こんど新しく札幌にできた本屋さんに行ってみると，ナナナントＩ/Ｏが合本1・2から８月号まで全部そろって並んでいたのです．僕は狂喜して，８月号を買いました．そして，中をみてまたビックリ，かねてから宮永先生の記事で目をつけていたＳＣ/ＭＰのBASICの記事がのっているではありませんか．そしてソノシートなんかついちゃって(INTER FACE AGEの二番煎じとはいえ）それで50円の値上がり，みなさん苦労しているのでしょう，特にBINARYの紙質の悪さ（けなしているのではありません絶対に）などみるとなけてきます．ただ残念たのはＮＩＢＬのリストの印刷があまり明瞭ではなく実際に使おうとすると問題があるのではないかということなのです．何しろ僕はNIBL BASICを真剣に検討してましたので．

ここでまた話はそれますが，なぜ僕がNIBL BASICに，つまりみんなのアイドル8080や6800を振ってＳＣ／ＭＰに走ったかというとこれは僕の切実な悩みがあったからです．(シェイクスピアの書いた本の中のなんとかさんの悩みにも負けず劣らず重大な悩みです）

それはつまり，まず僕はハードウェアに関して（ソフトも同様だが）まったくのしろうとであり，デジタル回路のデの字も知らないよって，マイコンを手に入れようとするとまったくの自作というのは無理がある．でも，かといって完成品も好ましくない．なぜなら高いし，それに出来るだけ部品にも慣れ親しんで将来はいろいろ自作などするためのファーストステップにしたい．つまり，なんだかんだと言っても結局のところ，マイコンをキットから組み立てたいということなのです．そうするとキットの選択は　ＴＫ－80 系と，ALTAIR・IMSAI 系（これでわかってもら

えると思います）があるのですが，ここでまたまた苦悩するのです．僕はなぜマイコンなどという高級な（知的水準から見ても，かかる金額から見てもその通りでしょう）ことをやろうと思ったのかというと，これがまた低級な動機で，あのスタートレックを筆頭とするゲームを心ゆくまでやってみたいということなのです．なんだそれなら話ははやい，BASICを走らせることのできるあちら製のを買えばよいということになるのですが，それができればもちろん僕もこんな手紙は書いていないでしょう．そこに僕の真実があるのです．僕がどうさか立ちしても太陽が２つになっても（ここで苦心した）50万60万などという金は絶対に得られない．さあどうしてくれる．それにもう一つ言わせてもらえば，僕の理想としては，最初は機械語のプログラムもやってみたいし，とにかく基本的なものをマスターしたい．それからだんだんに拡張していければ最高であるということです．

そして，そんな時あらわれたのが我らの救世主SCAMPだったのです．しかしこれにも僕ははっきり言って自信はありませんでした．でも，僕も「つり金」を持っている男の子ですから迷ってはいられません．心死の思いで資金を集めて金10万ちょっとになりました．

（しかしＴＫ－80などは，中学生がポンと金を出して買っていくというのには本当に驚きです．僕が中学生だった頃には考えられません．）

そして資材を集めにかかる機会をうかがっていた所に太陽が３つになったってこれほどのことはないという，びっくりするそしてとにかくもうとってもうれしいニュースを得たのです．それがあのアメリカのショーで，台風の目となっている（かどうかは実はしらないが）ＰＥＴの情報です．一説によると，PETは，キーボード，ＣＲＴディスプレイ，カセットテープの装置がつき，ファームウェアとしてＲＯＭに８Ｋ BASICが入っている．しかも，僕の一番のネックとなっていたお金の問題もＰＥＴ一式で（４Ｋ RAMつき）595ドル，これは日本円にして16～17万円ということではありませんか．僕は思わずSC／MPに別れの言葉をつぶやいて（でも実はＳＣ／ＭＰ ＫＩＴはもう買ってしまっていました）6502バンザイと絶叫していたのです．そしてここのところ毎日6502ＰＥＴと僕の将来の楽しい暮しを思いながら，そしてＩ/Ｏの発売を心まちにしていたのです．というのもＩ/Ｏにもしかして ＰＥＴのくわしい記事がのっているかもしれないと思ったからなのです．そしていよいよ運命(オーバーな)の８月29日（ちなみに北海道いや札幌の本屋さんでは25日に本がとどかずに店に並ぶのは29日になるのだそうです．それも僕の知っているかぎりではＩ/Ｏのあるのは２か所だけ）僕は１番のりで本屋さんに行きＩ/Ｏをさがし，そこに９月号を見つけました．すると，ややとなりに並んでいる８月号や７月号よりも厚め，何かあるなと思いつつペラペラとめくってみるとやった一満塁ホームラン，またまたソノシートつき，30余ページの増頁（８月号にくらべて）そして，特価350円僕は思わずニンマリしながらＩ/Ｏを買って一路家路へと向かいました．しかし興奮がさめて冷静に考えてみると，いくら8080や6800の２K TINYや４Ｋ BASICがあっても，ソノシートがあっても，僕にはそれを使うことのできる装置がなにもない．これはうかつにも喜こんでしまったわい，やっぱり僕にはＰＥＴが必要だと結論されたのでした．

そしてＩ/Ｏをじっくりと見わたしたところＰＥＴに関する記事は見あたりませんでした．しかし正義の味方Ｉ/Ｏが僕を見捨てるはずはないと思って，直訴しようと思いつつＩ/Ｏのページをなおもめくっているとなんと最後のページにちらっと出ているではないですか．「APPLE，ＰＥＴなどで注目される6502について解説します．」

ワォー，またまたやりました有珠山大噴火．さすがＩ/Ｏ,だがちょっとまて,これでは6502 ＣＰＵチップの解説のようではないか，イヤイヤ，ダメダメ，これではだめなのです．どうかＰＥＴ自身についてのくわしいことも，おしえて下さい．僕が知っていることと言えばさっき書いたことぐらいだし，それも確かではない．また，そもそもＰＥＴはＫＩＴなのかアセンブルドされている完成品なのかということもわからない．それから6502という

I/O プラザ　▶今ぼくはＭ6800（ＭＢ8861）のマイコンを製作しております．Ｉ/Ｏも４月号から読んでおります．そこで９月号でＤＭＡコントローラ（ＨＤ 46504）が発表されていると聞き「よし使ってやろう」と思いましたが何ぶんデーターがありません．6800派の皆さんのためにＨＤ46504のＤＭＡコントローラーの記事をヨロシク，(愛知県　佐野　弘和)

のはKIM-1のCPUだと思うけれど，どうも日本ではあまりいい評価は受けていないようだったのにどうしてあちらさんでは大々的にはやっているのか，そして，どうしてそんなに安いのか…などなど，とにかくもう僕は寝てもさめてもPETちゃん，PETちゃんとうなされているのです．I/O編集部様どうかあわれな私めの願いを聞いてやって下さい．切にお願いいたします．また，PET情報ののっているアメリカの雑誌があったらおしえて下さい．

アア，なんということでしょう．僕は，ただPETについておしえて下さいと書けばいいところを長々とバカなことを書いてきてしまいました．

しかし，そう言いつつも僕はまだ書き進んでいます．

そうだ，宮永先生に………僕はコンピュータおじさんの昔話もおもしろく読ませてもらってますがやはりSC/MPの記事を先生に書いてもらいたいのです．6月号の記事はとてもよかったけれど，あの続きのようなことも書いてもらいたいし，もっと基本的な説明もお願いします．それから先生はどんな人なのですか，昔話を読むとなぜかおじさんというより，おじいさんという考じになってしまうのですが……それからえーと，東大の石田晴久先生の本にI/Oは学生向きですと書いてあったのですが，僕はI/Oは他の本のようなかたくるしさがなくていいと思います．でも内容は高度な感じで僕など学生もうベテランの部類に入ると思っていたのに，なかなかついて行けない感じです．これからいっしょうけんめいおいつくようにがんばります．

ただ一つ希望としてはI/OはBINARYができてソフトも充実してきたしいい傾向だと思うけど，やはり日本の今のマイコン界の現状を考えるとハード指向ということにもなると思うのです（これはPETのようなシステムの出現で変わってくるとは思うのですが）そこで問題になるのが，僕のような初心者ですが，まあ初心者など相手にできないということも言えるかもしれないけど製作記事をできるだけ詳しくお願いします．その点，今度の松浦先生の記事などは期待しちゃったりしてます．

それから，榊原先生の英語講座も毎月フムフムなどと言って読んでます．やはり英語なんていうのは自分の好きなことについて書いてあるのを勉強するのが理想的なのではないでしょうか，これは一石二鳥の方法です．

9月号の編集後記に札幌のマイコンショーのことがちょっと出ていますが，やはり，まあまだマイコン意識の低さというのはあります．でもマイコンをあつかっているお店がほとんどないのだから一般の人が実物を見る機会が極端に少ないし，僕なんかもその点では北海道へ来たことをちょっぴり悔やんでもいます．

でもマイコンに関する一部の人のレベルは相当なもののようで，ちょうど上記の丸井デパート（札幌の㊎は丸井今井というのです．それに駅のそばでもありません）のマイコン&ハムベンションの期間中に，北海道マイクロコンピュータ研究会によるマイコン講習会に出席したのですが，程度が高くてまいりました．

ここにはI/Oの創刊号にも書いている山本さんなどというすごい人（すごいというのは知識に関してです.）がいます．（I/Oに書いているのだからもうみなさん知っているんですね）主宰している青木先生（北大電子助教授）も，いそがしいいそがしいと言いつつもう一年以上会誌を発行しているのだから大変なものです．ただ，僕としては会の性格が研究会というとうり感じとして多少固めなので（でも僕はまだ入会して2か月ぐらいで内容をみんな知っているわけではありませんが）もっとくだけた同好会的なものがあればと思っています．

さて，戯れ事ならばまだまだ出てくる気配なのですが，いいかげん疲れてきたのでこのへんでうち切ります．とにかく僕がこれを書いた目的はPETについておしえて下さいということにつきるのです．それを長々とほんとうにすみません．

ではみなさんがんばって下さい．そして，一刻も早く10月号を僕の手に！

読んでくれた方，本当に最後までつき合ってくれてありがとうございます．

（マイコンキッドの田島君より）

■I/O8月号ライフゲーム・ソノシートに関する報告

○使用機械
- ○レコードプレヤー　ソニーPS-48
- ○カセット　ソニーTC-5000
- ○マイコン　日立　H68/TR

○使用法　プレヤー片チャンネルをマイク入力としてカセットにロードしカセットよりマイコンにロードする．

○使用感　一度で完全なロードであり非常に好感がもて今後に期待します．
◎6800の4K BASICのソノシートを希望します．

（堺市　蓮井氏）

■マイクロコンピュータ　アプリケーション　シンポジウム　講演ならびに見学会のお知らせ

■企画　計測自動制御学会中部支部　自動化機械部会

『マイクロコンピュータのアプリケーションにかんする研究発表会と見学会を下記のように開催します．多数のご参加をお待ちしております．』

期　日：昭和52年10月8日(土)　9：30～
場　所：岐阜大学工学部精密工学科　17番教室

- ●　マイクロコンピュータのための浮動小数点演算プログラム
- ●　マイクロコンピュータによる電気自動車の制御
- ●その他
- ■　岐阜大学におけるマイクロコンピュータの利用状況の見学・こん談会

費　用：参加費無料，資料 500円
申込み方法：往復ハガキに住所，氏名，所属を書いて9月30日までに下記にお申込み下さい
岐阜県各務原市那加門前町
岐阜大学工学部　大川善郎

■'77国際コンピュータ・アート展
<メディアラマ>

主　催　(財)日本情報処理開発協会
期　間　昭和52年10月1日～10月10日
会　場　東京銀座　ソニービル8階ホール
時　間　AM11：00～PM7：00
テーマ　メディアラマ（芸術を含む人間の表現メディアの新しいパノラマというような意味です）

■大募集

岐阜地区（限定せず）マイコンホビースト全員集合！

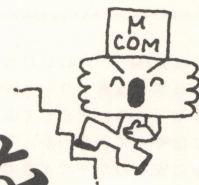
岐阜マイコンクラブ

連絡先

〒501-04　岐阜県本巣郡真正町下真桑1434
岐阜マイコンクラブ事務局　福田日出男

■東北地方にマイコン・ショップ登場

コスモス仙台は(株)シーティエスがアスターと提携してつくったもので仙台の駅前にある．店主は岡田さん．LKITやALTAIR,IMSAI，リースバック品などがあり，〝秋葉原を東北にも〟という地元のマイコン・ファンには朗報。

コスモス仙台
〒980　宮城県仙台市中央4—8　宮城食糧会館内
☎(0222) 66—2061

MIL記号を使いこなそう❢ 1

星 光行

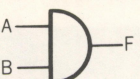
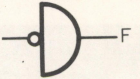
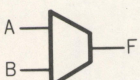
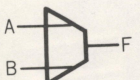
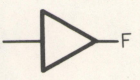
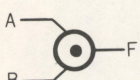
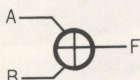
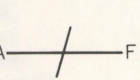
『MIL記号』(ミルと読む)についての説明は、いままでこのI/Oを含め一般のエレクトロニクス専門雑誌の中でもあまり取り上げられませんでした.このため突然MIL記号と言われても、なかなかピンとこない人も多いようです.しかしデジタルを勉強しようと、デジタル回路についての参考書などを読まれた方は、一度や二度基礎の段階で目にしているはずです.いったいMIL記号とは何んでしょうか？ 今までの論理記号とどう違うのでしょうか？ 今回はこのような所を中心に話をしてみたいと思います.

MIL……MIL記号の歴史と現状

今から約30年程前の1945年にアメリカで世界初の,いわゆる電子計算機と称する『ENIAC』が生まれました.ENIACは18,800本もの真空管を使い、消費電力150KW、重さ30tという巨大な今ではとうてい考えられない化け物のような物でした.これは余談になりますが,このENIACに使われている18,800本もの真空管を冷すのに,ナイヤガラの滝の水全部を使っても足りないと言う事が当時は真剣に考えられていました.それでも人間の20万倍の計算能力を持っていたENIACのすばらしさを,人間が放って置くはずがありません.これを機にコンピュータは急速な発展を遂げ,全世界でコンピュータの開発が進められて行きました.今日我々をとりこにしているマイコンもここから始まっているのです.

ENIACから10数年後,早くもコンピュータは真空管からトランジスタへと変遷し,各社の競争も一段と激しいものになって来ました.その頃から莫大な研究費のかかるコンピュータの開発を,それまでは一社だけでやっていたのが,二社または国が協力して開発を進めて行く技術提携が行なわれるようになりました.所が技術提携と言ってもそれまで論理記号についてはっきりとした規定がないため,会社の方針や設計者の自由意志で適当に使われていた論理記号ではいろいろと不都合が生じてきました.古い資料を見ると,図1のようにその当時は実にさまざまな論理記号が使われていました.それらが決して間違っているというわけではありませんが,融通性に欠け,これでは当然情報伝達がスムーズに行きません.

そこで論理記号を統一しようとする動きが起り,1962年にコンピュータの先駆者であるアメリカで、『**米軍標準論理記号**』としてMIL記号(**Military Standard Specification**) が作られました.以後このMIL記号が非常にすぐれた技法であるため,世界的に広く用いられるようになりました.

しかし,何事も一端自分の身についたものを急に変える事は大変なものです.自分で苦労して覚えた記号を突然MIL記号で統一しろと言われても簡単に変えられるものではありません.そんな理由で今日まだ,このMIL記号を正しく使ってない人を多く見かけます.また本などを書いておられる諸先生方の中には,MIL記号を理解していてもMIL記号で書かない人もいますし,初心者の中には自分で知らずに書いている人もいます.

今や回路図は,自分だけのものでなくなって来ています.他人に見せて理解してもらえなければなりません.ただ図面を書くという事ではなく,正しい記号を用いて第三者にも十分理解できるように書く事も設計者にとっては大事なことです.

前おきが大変長くなりましたが,現在マイコンを含めデジタルを勉強している方,またこれから勉強なさ

I/O プラザ ▶I/O毎号面白く読ませて頂いてます.プラザのおばさん？ おじさんかな,失礼‼ 私今Lkit-16組立中です.これのインターフェイスの作り方を特集してください.お願いです.ではお元気でバハハーイン.今後もよろしく.(和歌山市 安藤健一)

図1 いろいろな論理記号

AND型回路	OR型回路	NOT型回路

る方へ，最初はなじみにくいかも知れませんが，慣れれば決してむずかしいものではありませんから，ここでMIL記号をしっかりと自分のものにして下さい．

ここではむずかしい理論や公式はなるべくさけ，実際の回路にそって要点と具体的な例を上げて説明していきたいと思います．

MIL‥‥MIL論理記号の特長

MIL論理記号の特長は，信号の流れに重点をおき，〝H〞，〝L〞と言う電圧レベルでの表現と，〝1〞，〝0〞という論理上の表現とを明確にしてします．この事は後で詳しく述べますが，ANDゲートが使い方によってはORゲートになったり，またORゲートがANDゲートになったりする事を意味します．

普通ICメーカーなどが出しているデジタルICのカタログはすべて，〝H〞を〝I〞とした論理で表わしてあります．図2はその代表的なSN7400ナンドゲートのシンボルと真理値表ですが，デジタルを始めて間もない人の中には，このシルボルだけがナンドゲートの記号だと思い込んでいる人がいるようです．所がこのオッパイの形だけがナンドゲートの記号ではないのです．ためしに図3のゲートの真理値表のFの部分がどうなるかやって見て下さい．ここで『ははぁ！』とわかれば話は簡単ですが，わからない人はもう少し後を読んでからもう一度やって見て下さい．

つまりMIL論理記号法ではすべて，一定の条件のもとでシンボルの形が二通りに変化するのです．この一定の条件と言うのが実にややこしく，なかなかの曲者で，私が思うにこの事が今日のMIL記号の普及を妨げている原因の一つと思われます．でも逆に言ったらこの条件さえわかってしまえばMIL記号は理解できたも同然なのです．

MIL‥‥正論理と負論理

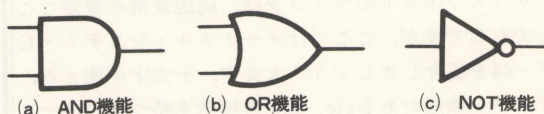
物事には裏と表がありますが，MIL記号法ではこの裏と表が一体なものであるという考えが基盤になっています．今ここにクーラーがあって，このクーラー

図2 ナンドゲートのシンボルと真理値表

A	B	F
L	L	H
L	H	H
H	L	H
H	H	L

図3 参考図

A	B	F
L	L	
L	H	
H	L	
H	H	

図4 三つの機能とシンボル

の自動温度制御装置の働きを考えるのに，温度が上がったら運転を開始すると考えても，温度が下がったら運転が止まると考えてもかまいません．その時の状態によって，今スイッチが切れているという状態から見れば前者の考え方になるだろうし，スイッチが入っているという状態から見れば後者の考えになります．MIL記号の考え方もこれとよく似ています．

デジタルにおいても，取り扱う2進数は〝0〞と〝1〞しかありません．今，〝1〞という状態を明らかにするためには，『〝1〞である』とする言い方と『〝0〞でない』とする言い方があります．文学的に言うなら前者を肯定法といい，後者を否定法と言いますが，このどちらの表現法を用いてもかまいません．その時の状態によって設計者が自由に決めればよいのです．

ここで一つの論理上の定義をしておきます．

定義1：2つ以上の入力のすべてに信号が来た時，出力に信号が出るのをAND型回路（機能）といい図4（a）で表わす．

定義2：2つ以上の入力の少なくとも1つに信号が来た時，出力に信号が出るのをOR型回路（機能）といい図4（b）で表わす．

定義3：入力で加えた信号が絶えず逆になって出力されるのをNOT回路（インバータ）といい図4（c）で表わす．

なぜここで誰れでも知っているような事に触れたのかと申しますと，この定義で用いた信号という言葉に注目いただきたいのです．

《以下次号》

I/O プラザ ▶始めまして，私はつい最近になってマイコンに興味を持ち始めた者ですが，その関係の本を色々と読みあさっていた所，貴社のI/Oなる本があることを知りました．ちょうどこのような本を探していたので，さっそく喜んで飛びつくことになりました．（札幌市　池田俊二）

SWTPC ターミナル・システム CT-64 製作記

斉藤勇吉

サウスウエストのマイコンは，周辺装置が豊富なことで有名ですが，ここではターミナル・システム・CT－64を紹介しましょう．大文字，小文字が使える，ビーバー機能があるetc. 数々の特徴を持つこのターミナルはきっと読者諸氏の参考になるものと思います．

CT-64は，SWTPと6800シリーズの一つとして発売されているもので，同社のMP-68以外にも簡単に接続できるように，インターフェイスは、RS-232とをもっています．また，TVタイプライターとして，オフラインでのみの使用もできます．

現在，販売されている，ターミナルキットのうちでは，安価で最も多機能を持っていて，自分の目的に合わせて，多くの機能をハードウェアでプログラムできます．それらの機能を紹介すると，

❶一行32文字または64文字の切り替えができる……これは，最近のターミナルが一行64文字を標準として来ているからでしょう．また，BASICを使用するには，32文字では少々不足ぎみです．ここで，64文字にする場合は，なるべくならモニターTV(特に帯域が10MHz以上あるもの）を使用した方が鮮明な画像が得られます．

❷キーホードのASCIIキャラクタの上段と下段のセットができる……つまり，上段，下段を使用すると，英文字の大文字及び小文字が，下段のみにすると，大文字のみのコードを出力します．SWTPCの8K BASICではコマンド及びステートメントは大文字，小文字をまぜて使用しても解釈してくれます．もっとも，これは，欧米人には，非常にありがたい機能でしょけれど，タイプライターをうてない我胞の人々には，不必要ではないでしょうか．私などシフトキーを押すと小文字が出てくると思っていました．

さて続けますと，

❸50Hz 60Hzの切り替え．バックのリバース機能……これは黒地に白文字と白地に黒文字を切り替えるものです．さて，特におもしろい機能として

❹コンロールキャラクタの表示

があります．なんと，驚ろいたことに，あのキャリジリターン，ラインフィード，ヌルなどのコントロールキャラクタをCR LF NLなどと表示できるのです．

最初こんな機能をつけてもたいしたことはなのでは，とたかをくしていましたが，いざ使用して見ると，いやまったくその正反対，虫でくいつくされて，穴だらけのプログラム及びハードをテストするのに非常に役にたつのです．

特に，入出力プログラム及び，システムとのやりとりが不完全な場合には，絶大なる機能なのです．

❺ページ・モードとスクローリング（自動的に行が一行づつ上に上がっていくやつ）の切り替え（だたし一ページ分しかメモリーはついていない）……通常一ページのみでスクローリングモードに固定しておけば十分実用になるでしょう．

❻ビーバー機能……なんとまあ，ASR-33のBELLがこれにもついていて，ページが終ると鳴るのです．もちろんプログラムでも可能です．ゲームなどで，なかなかおもしろいことができるのです．

以上の機能はハードで固定しまうものと，コントロール・キャラクタでコントロールできるものがあります．リフトでコントロールするようにするためには多少のジンパーを必要としますので，それについては，のちほど説明します．

I/O プラザ ▶私は〝マイコン〟に興味を持ちはじめた，かけだし者ですが，貴社(？)発行のI／Oを〝星電社〟等のパーツ店にて見かけ，合本物にてバックナンバーはすべてそろえました．
日立のH68／TRが，フルキーボードということなので，良いのではないかと思い購入を予定しています．(兵庫県　宮本敏広）

組み立て

『製作』といっても単なる『組み立て』でしかありません．つらいつらい労働なのです．もっとも，組み上がって動いた時の感動は何者にもかえかたい魅力がありますが．もっとも私も歳をとったせいか，少々を考え方が変りつつはありますが，大きな歓びがあることはまちがいありません．

さて，このキット，輸入品であるので，私みたいに，どうも英語が苦手で読むのに，一ページにつき数日を要する人は，はなはだ苦痛の種でしかありません．しかも，完成したい気持がせってきて，どうしょうもないのです．こういう時，英語をパッと見た瞬間に理解できるように自分自身で勉強しておけば良かったといつも思うのです．

しかし，何としても完成したいので，キットにある部品表を見なからまず部品が全部あるか確かめます．つぎに，大きなパターン図が部品番号を入れたものがあるので，次々に組むわけです．というわけで，この辺までは，私の回路に対する知識と，英語の力で理解できました．

この組み立てにおいて，図だけをたよりにして行なうと，とんでもないまちがいや，失敗をするので十分注意してください．

特に，英文マニュアルの最初の方によく，黄色の紙がはさんであります．これには，たいてい訂正が書いてあるのです．それでなくても難解なのに訂正まで英語ではどうしょうもない．ともかく，この所だけは，よく読んだ方が無難です．このためにとんだ失敗をしたので特に注意する次第です．

また，基板は，一枚づつ組み，決っして多くの基板を一辺に組んではいけません．そうしないと，この多量の部品のしわけだけで非常な労力と時間を消費してしまうでしょう．また，ハンダ付けする所も非常に多いので，くれぐれもイモハンダ，ハンダでリッジ，そして，ハンダのし忘れには注意して下さい．どういうもけか，ハンダのし忘れを往々にして見かけます．やっぱり私が年のせいかな？

基板に部品をつけるのとジャンパーを行なうのは，別々に行ないます．つまり，最初はそれぞれの基板を完全に組み上げることです．C，R，ICなどは問題なく組み立てれるでしょう．

基板で難解な所は，コネクターとジャンパーでしょう．コネクターは，モレックスのものを使用して，基板への接続には，エッジコネクターは，全く使用していません．この辺が他のキットと異なる所で，エッジコネクターの使用は，パターン的にも難かしく，キットとして扱うとハンダを流してしまったりパターンをダメにしてしまうからでしょう．また，むこうでは，

図1　コネクタ

オスピン　モレックスメスコネクター　モレックスオスコネクター　メスピン

ハーネスコネクターピン

ハーネスコネクター

帯状ピンコネクタ

ウエハーコン　オスコネクター

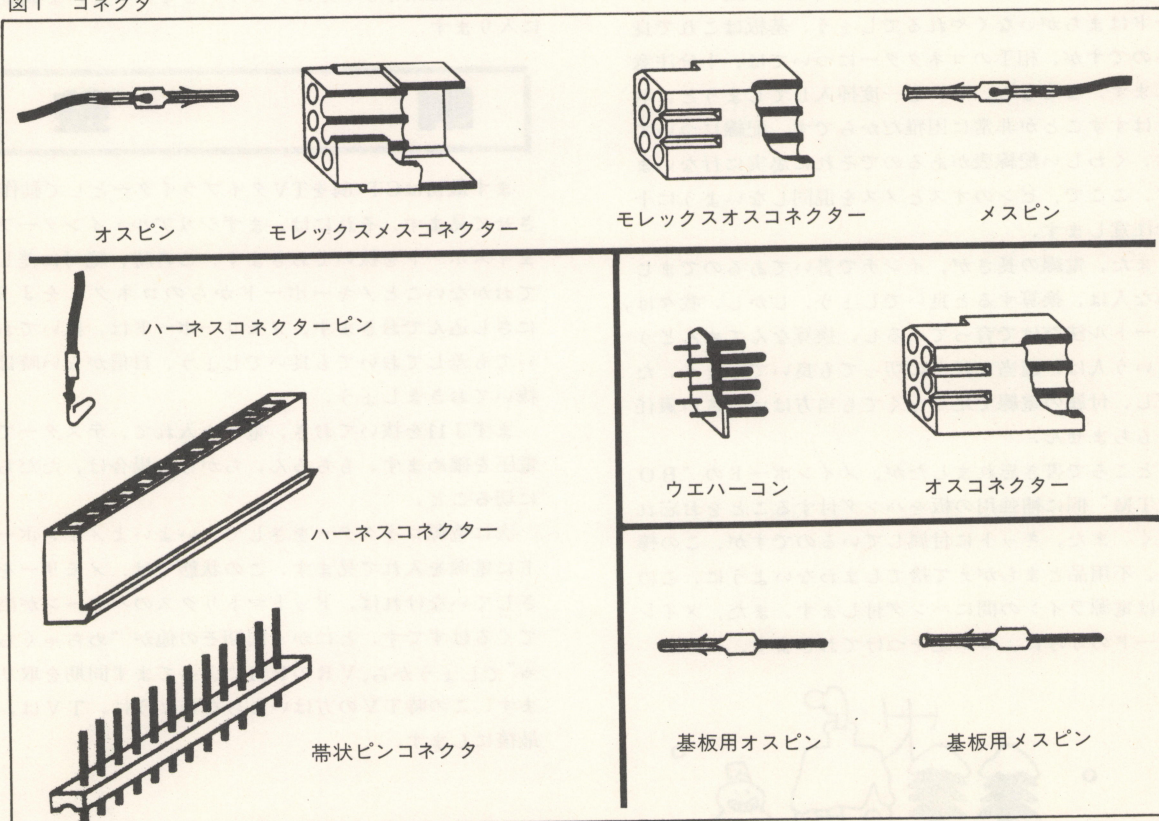
基板用オスピン　基板用メスピン

モレックスのコネクターが安値で手に入るからだと思われます．

図1にキットに使用されているコネクタを示します．

以下にメインボードにつける．コネクタを説明すると．

Ｊ１からＪ８についは，帯状のピンコネクタを使用します．これらは，基板の“ＴＯＰ”側より入れる．さらにＪ１のピン３とＪ３のピンチを切ってしまう．これはINDEXとするためです．つまり，基板のうら表と他の基板を区別するためです．

Ｊ10には６ピンのメスコネクタに基板用のオスピンをうしろから挿入して，基板に取つけます．

Ｊ９とＪ11には，ウエハーコン（!?）を図に示されている様に基板に取り付けます．

これらと対になるピンは，完成までなくさない様にしないと，困ることになります．

次に，シリアル・インターフェイス・ボードは15ピンのオスのエッジタイプコネクタを図に示したように，“ＴＯＰ”側より入れます．

ＪＳ-２には12ピンのウエハーコンを，“BOTTM”よりつけます．

JS－1には12ピンのメスコネクターに基板オスピンを挿入して，これも“BOTTM”側よりつけます．

電源基板にも，12ピンのウエハーコンを取り付けます．

さて，基板上のコネクターは以上で良いでしょう．難かしいのはこれぐらいで，メモリボード及びキーボードはまちがいなくやれるでしょう．基板はこれで良いのですが，相手のコネクターについては，十分注意します．なぜなら，ピンを一度挿入してしまうと，取りはすすことが非常に困難だからです．配線については，くわしい配線表があるのでそれに忠実に行ないます．ここで，ピンのオスとメスを混同しないように十分注意します．

また，電線の長さが，インチで書いてあるのでまじめな人は，換算すると良いでしょう．しかし，我々は，メートル法だけで育っているし，換算なんてめんどうという人は，適当な長さに切っても良いでしょう．ただし，付属の電線で足りなくても当方はいっさい責任をもちません．

ところで書き忘れましたが，メインボードの“ＢＯＴＴＭ”側に補強用の板をハンダ付することをお忘れなく．また，キットに付属しているのですが，この棒を，不用品とまちがえて捨てしまわないように．この棒は電源ラインの間にハンダ付します．また，メインボードのうらに，ゴム足をつけておきます．

ジャンパー

さて，ほぼ全体が組み上がってきましたが，まだ，動作はできません．なぜなら正確にジャンパーしていないからです．もっとも，英文のマニュアルをすらすら読める人はのぞきますが，**図２**にＣＴ-のジャンパー図を示します．これはメイン・ボードのみで最初は，このジャンパーのみを確認しましょう．これだけでメインボードの最低のジャンパーです．

他のオプションは，おいて次にいきます．シリアルインターフェイスは，SWTPC6800システムを使うものとして，次の様に配線します．

ＥからＤ，ＬからＮ，ＱからＰ，ＲからＳおよび，ＡからＣ

これでシリアルインターフェイスは終りです．なお，ボーレイトＳＷが図に書いてありますが，ＳＷＴＰＣ6800システムのみの使用では300ボーに固定してしまっても良いでしょう．

以上でほぼ組み上がったので，CT-64シャーシ組み立てを行なえば完成します．キーボードおよびメインボードよりカーバーに行く配線をコネクターを通して行ないます．このために12ピンのコネクタが一組あるはずです．また，ビデオモニターへの配線も６ピンのコネクターの組を通して行ないます．

さて，これですべて初期の組み立てば終了したわけですが誤配線等を十分にチェックして，いよいよ調整に入ります．

まず最初はＣＴ-64をＴＶタイプライターとして動作させて見ます．それには，まずシリアル・インターフェイスボードを抜いておきます．この時，絶対に差しておかないこと！キーボードからのコネクタをＪ９にさし込んでおきます．メモリーボードは，抜いておいても差しておいても良いでしょう．自信がない時は抜いておきましょう．

まずＪ11を抜いておき，電源を入れて，テスターで電圧を確めます．もちろん，ちがった場合は，ただちに切ること．

次に電源コネクターをさして，いよいよメインボードに電源を入れて見ます．この状態では，メモリーをさしていなければ，ドットマトリクスのパターンが出てくるはずです．とにかく同期その他が“めちゃくちゃ”でしょうから，ＶＲのＲ11によってまず同期を取ります．この時ＴＶの方はいじらないように．ＴＶは，最後にします．

図2　CT-64ジャンパー

32 CHARACTER　64 CHARACTER　32 CHARACTER　64 CHARACTER

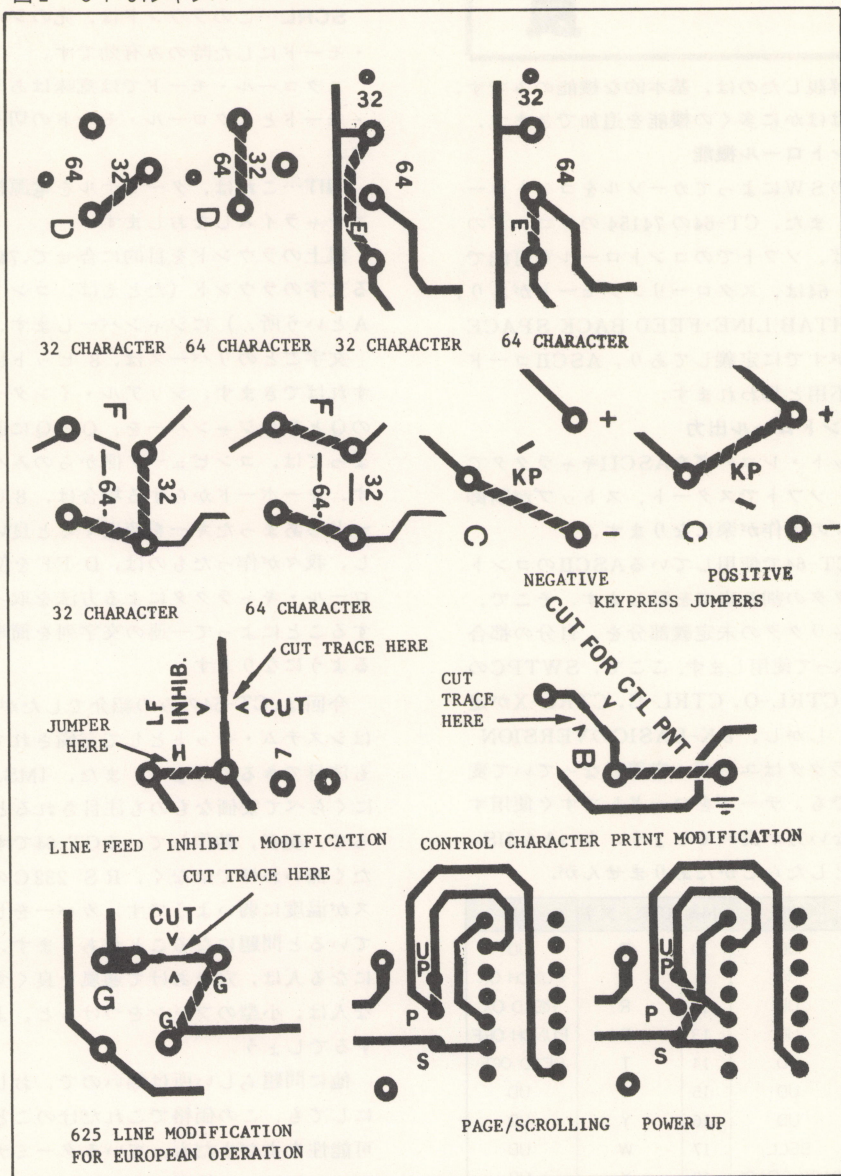
32 CHARACTER　64 CHARACTER

NEGATIVE　POSITIVE
KEYPRESS JUMPERS

CUT TRACE HERE
CUT
LF INHIB.
JUMPER HERE
LINE FEED INHIBIT MODIFICATION

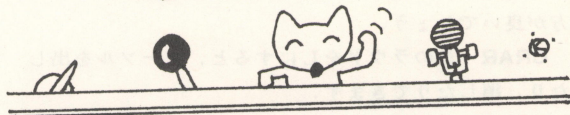
CUT TRACE HERE
CUT FOR CTL PNT
CONTROL CHARACTER PRINT MODIFICATION

CUT TRACE HERE
CUT
625 LINE MODIFICATION
FOR EUROPEAN OPERATION

PAGE/SCROLLING　POWER UP

次に，R64によって画面の中心を合せます．また，R30によって文字の大きさをきめます．この時文字を小さくし過ぎないように，小さくし過ぎると，文字が文字にならなくなってしまう事があります．メモリーを差して画面の左上にカーソルのみがブリンクしている状態になれば良いのです．そうしたら，キーボードより入力して，キーボードの動作を確認します．

さて，今度は，キーボードのコネクタをＪ９より抜いて，シリアルインターフェイスのＪＳ-２に差します．シリアル・ボードをメインボード上に差し，動作させて見ましょう．ここで，ターミナルの入出力は何もつながないこと．ここで，ターミナルは半二重にセットされています．つまり，キーボードをたたけば，その文字を画面に表示して来ます．ここまでできればCT-64は完成です．自分のコンピュータ・システムにつないでどしどし使いましょう．

CT-64，通常半二重であるので，それ自身をコンピュータから切離せば簡単に動作が確認できます．

I/O プラザ　▶今，話題になっているZilog社Ｚ80の特集（インストラクション・サマリ，プロセッサ内の構造，製作等）やＤＥＣ社のＬＳＩ－11のチップを使用したμＣなどの製作などを希望します．（現在あまりよくＩ／Ｏ誌を読んでおりませんので，もしこの特集があればあしからず）（兵庫県　岩田康弘）〔困る困るおお困る．　お願いI/Oは毎月読んでね．Ｚ80の記事は６月号まで連載で載っていました――編集部〕

改　　良

さて，今まで解説したのは，基本的な機能のみです．ところがCT-64はほかに多くの機能を追加できます．

❶カーソル・コントロール機能

これは，外部のＳＷによってカーソルをコントロールするものです．また，CT-64の 74154 のデコーダの出力を利用すれば，ソフトでのコントロールも可能です．しかし，CT-64は，スクローリングモードがあり，そして，VTAB HTAB LINE•FEED BACK SPACEのコントロールがすでに定義してあり，ASCIIコードで動作するので不用と思われます．

❷ＡＣ-30へのコントロール出力

これは，カセット・レコーダをASCIIキャラクタで制御する機能で，ソフトでスタート，ストップが制御できるのでテープの操作が楽になります．

さて，表にはCT-64で使用しているASCIIのコントロール・キャラクタの割り当てを示します．そこで，コントロールキャラクタの未定義部分を，自分の都合の良い様に割りふって使用します．ここで，SWTPCの８K-BASICではCTRL-O，CTRL-C，CTRL-Xが定義してあります．しかし，８K-BASICのVERSION 2.0ではこのキャラクタはユーザー定義となっていて変更も可能です．でも，テープをロードしてすぐ使用するには，変更しない方が良いでしょう．もっともJIS-ASCIIに合せるとしたらしかたありませんが．

16進	CTRL-文字	機能	16進	CTRL-文字	機能
00	ⓐ	UD	10	P	UD
01	A	UD	11	Q	PUNCH OX
02	B	UD	12	R	READ OX
03	C	UD	13	S	PUNCH OFF
04	D	UD	14	T	READ OFF
05	E	UD	15	V	UD
06	F	UD	16	Y	UD
07	G	BELL	17	W	UD
08	H	BACK SPACE	18	X	UD
09	I	H TAB	19	Y	UD
OA	J	LINE FEED	1A	Z	UD
OB	K	V TAB	1B	(	UD
OC	L	UD	1C	／	UD
OD	M	UD	1D	)	UD
OE	N	UD	1E	↑	UD
OF	O	UD	1F	←	UD

BLNK…基板上のこの文字のあるラウドをＬにすると，カーソルのブリンクをコントロールできます．目ざわりな時，特に長時間の使用には，ブリンクさせない方が良いでしょう．

CRAR…このラウドをＬにすると，カーソルを出したり，消したりできます．

RVSE…このラウウンドをＬにするとバックをリバースできます．

SCRL…このラウンドは，先のジャンパーをページ・モードにした時のみ有効です．

スクロール・モードでは意味はありません．ページ・モードとスクロール・モードの切り替えを行ないます．

INIT…これは，ターミナルを電源投入時と同一にイニシャライズしなおします．

以上のラウンドを目的に合せて，74154付近の対応する文字のラウンド（たとえば，コントロールＡならばＡという所．）にジャンパーします．

文字ごとのリバースは，8 ビット目をコントロールすればできます．シリアル・インターフェイスボードのＱとＰのジャンパーを，ＯとＱに直します．これによっては，コンピュータ側からのみハイライトできます．キーボードからする場合は，８ビット目にキーボードのあまったキーを使用すると良いでしょう．しかし，我々が作ったものは，D-FFを使用して，コントロール・キャラクタによる方法を取っています．こうすることによって一連の文字列を簡単にリバースできるようになります．

今回は，CT-64のみの紹介でしたが，SWTPC-6800はシステム・キットとして完備されており，この点でも注目できるでしょう．また，IMSAI，MITSなどにくらべて安価なものも注目されると思います．ところで，現在，動作しているCT-64ですが，問題がまったく無いわけではなく，ＲＳ-232Ｃのインターフェイスが温度に弱いようです．カバーをして長時間動作していると問題になることがあります．したがって，気になる人は，穴をあけて通風を良くするか，まだ心配な人は，小型のファンをつけると，より信頼性は向上するでしょう．

他に問題らしい所は無いので，おしい所です．それにしても，この価格でこれだけのことができる．いや可能性をまだまだもっているターミナルは，現在ないので，おおいに推選するしたいです．

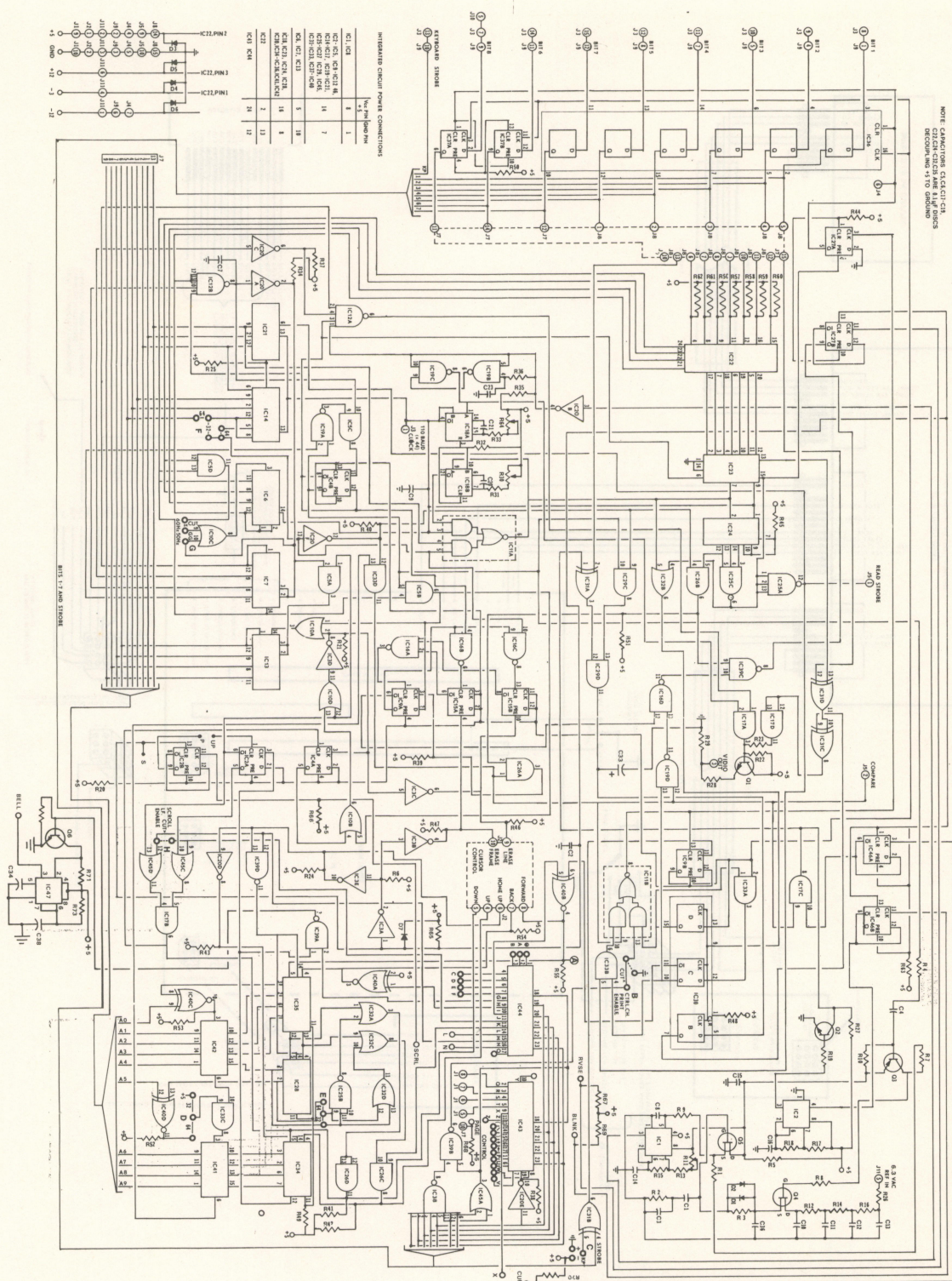
ただキットなのでかったるい人は，SWTPCで実費で組むそうですからその方が良いでしょう．ターミナルが不完全では，コンピュータもだいなしですから．また，ハードに弱い人には，特にすすめます．

なにしろ，私が組むにも一週間程度を必要としているからです．それでも，難解な英語のためによる所が多いので，近々日本語のマニュアル付で売れるそうですから，そうなれば，大いに事状はちがって来て，３日もあれば完全に仕上げられるでしょう．

SWTPCでは近々MINIフロッピーを販売するそうですから，我々も早くそれを使用できるように，システムを強化したいものです．

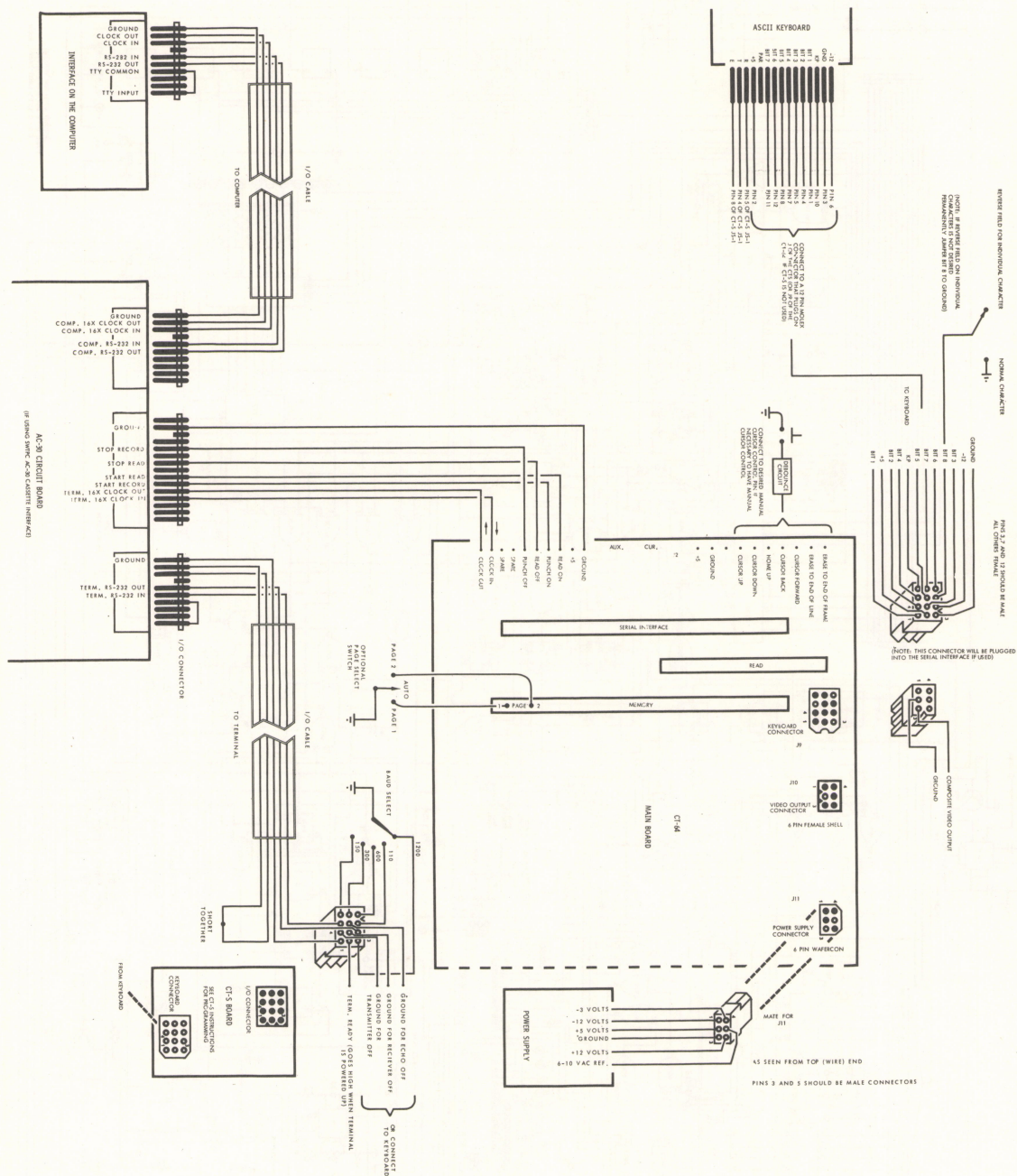
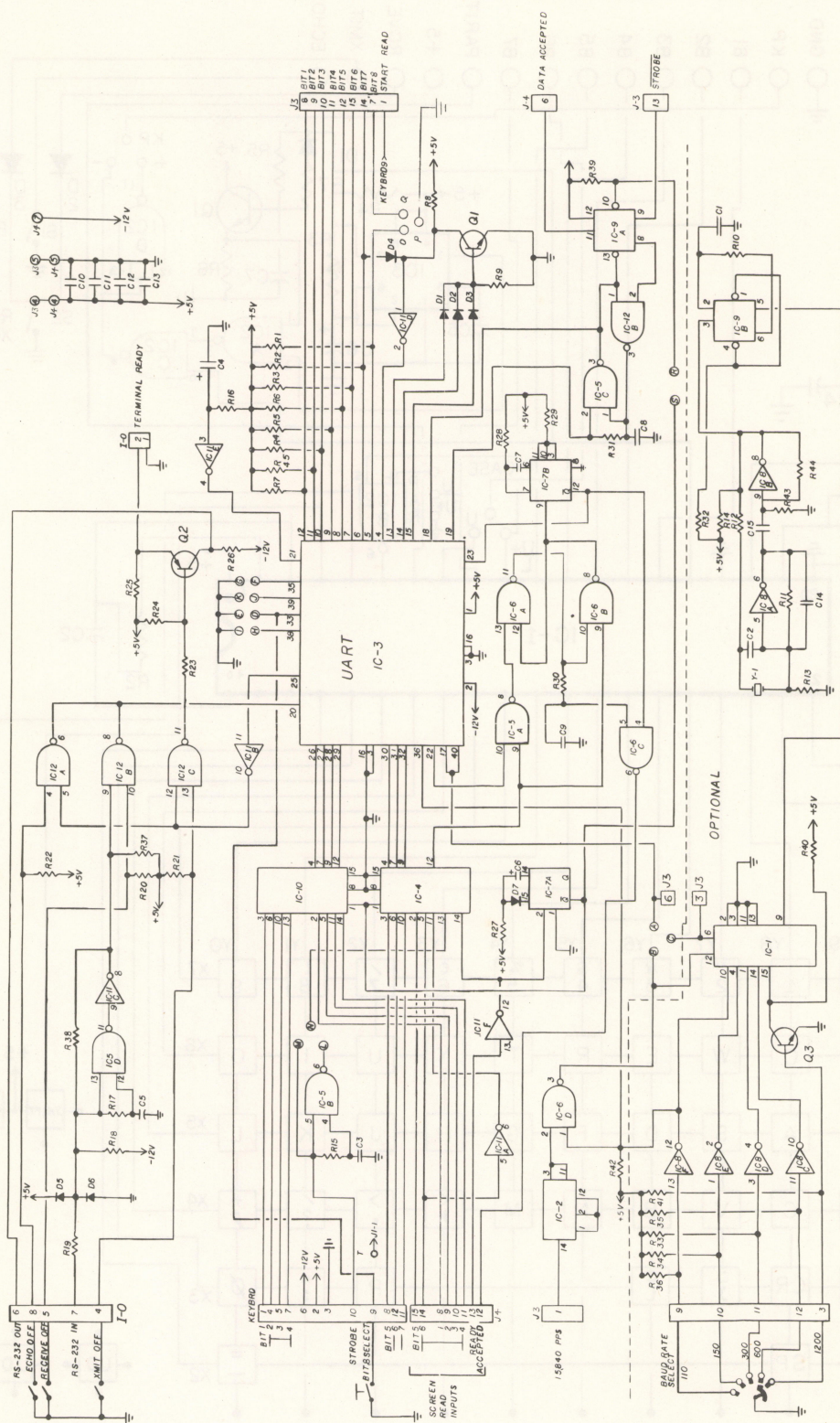
I/O プラザ

▶おれのマイコン，入出力が先にでき上りそう．　ＣＰＵはμＰＤ753の予定，このＩＣ，42Pin．アーゲテモノ．ソケットを買うのに苦労した．フ――　μＰＤ753は信越で売っている．今は 3,000円？
　現在製作中systems．ＣＰＵ　ＮＥＣ　μＰＤ753．ＲＡＭ　2KByte（2102×16）．ＲＯＭ　なし．出力ビデオＲＡＭ型　ＣＲＴディスプレイ（自作，すでに完成）．入力キーボード（アドテックＫＢ－02)(注文中）．カセットインターフェイス（製作中）(宇都宮市　渡辺　武)

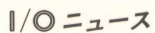
CT-64ターミナルシステム・メインボード

I/Oプラザ

▶読者より9月号4KBASICで次のように訂正するべきだとの連絡をいただきました．編集部ではまだ確認していませんが，もし実行されたらご一報ください．
［φ4Bφ］81→26　［φ4Cφ］29→02　［φA2φ］F80φ→F808

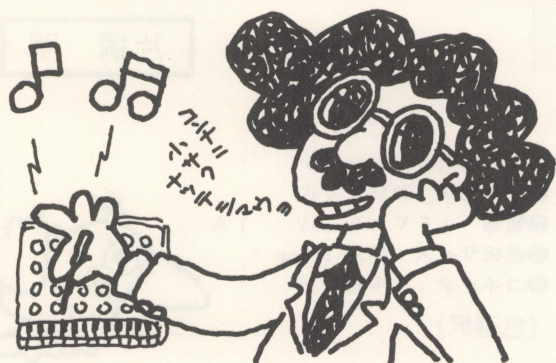
SWTPC CT-64，6800，AC-30結続図

拝啓　宮永　好道サマ Ｉ/Ｏ８月号読みました．1.5チップマイコンの記事，とってもおもしろくてなんども読みかえしました．わかんないけど—．私の友だちは，みんなマイコンをもってるのに，私だけもってないのでみんなで私を〝ナイコン，ナイコン〟ってバカにするんです．ゼヒこの夏にあの１万円でできるマイコンをつくりたいと思うのです．それから，ヒカンしてやめるなんてさみしいこと，言わないで….
デハ…サヨウなら（名古屋　小磯祐真）

シリアル・インターフェイス・ボード

I/O プラザ ▶山手線でとなりの女性が読んでいた女性週刊誌をのぞいたら"エキササイザ 6800"とありビックリ．よく見たら，美容体操用の器具で ¥6,800とのことでした．(東京 Y生)

キーボードおよびエンコーダー

I/◎ニュース

チャッタレス・奥山のいいたいほうだい

今月のターゲット

ワンチップ・シンセサイザ登場？

■パッチコード式シンセサイザは果してベストか．

パッチコード式のシンセサイザはボルテージコントロールシンセサイザの中で考えられる最も自由度の高いシンセサイザであることは確かである．アナログ方式のシンセサイザでは他にプリセット型，マトリックヌボードを用いたタイプ，ファームワイヤパッチ（メーカーがよく用いられると思われる結線とあらかじめ内部で結線してあるもの）などがある．しかし，いずれにしろ“シンセサイザの使い方には公式がない”といった思想のもとで，独自のポリシーを持っている．パッチ式に代表されるエバリュエーション用システムシンセサイザの意義は確かに大きい．特にユーザーがシンセサイザはなんぞや……といった疑問を解明するために有効である．ただパッチ式は便利そうだが，意外と面倒な面も持ち合せている．

■シンセサイザの使い方には公式がある？

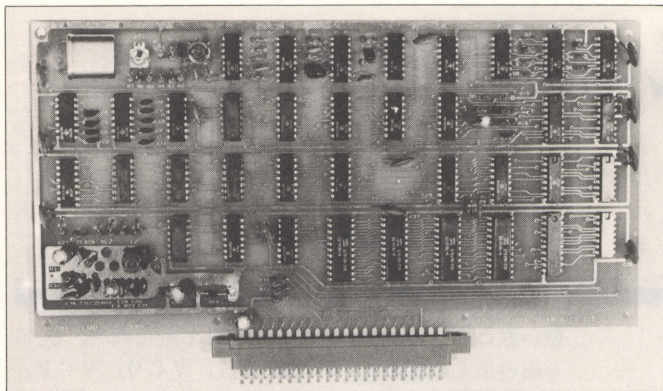
最近ではシンセサイザの使い方も定着し，デジタルコントロールも使われだした．その実際の使い方ではVCO，VCF，VCAをひとまとめとして使う方法が圧倒的に多いようだ．この3つのユニットをわざわざ独立して用いるのはどうも非合理のような気がする．自分で組んだパッチングを後から時間をかけて確認する…なんてのは，どうみてもスマートでない．

今まではVCO-VCF-VCAといったパッチングは仮のものだと思われたり，あるいはシンセサイザの使い方には公式はないなどと思われていたのが，どうも逆のように思えてくるのだ．そう，VCO，VCF，VCAは切り離さずにひとつのブロックとして考えたらどうだろうか．ポリフォニックにして使うにはこのブロックを2つ以上並べて，独自のコントロール回路あるいはキーボード回路にポリフォニック用の時分割処理の機能を持たせるなどの工夫をすれば良い．また1ブロックだけで音色的に不満のある人は同じコントロール電圧の基で，複数のブロックを用いれば良い．最大のメリットのあらわれるのは，コンピューターコントロールをする時である．各ブロックに個有のデバイスナンバーをつけ（またはアドレスを振りあて），目的に応じて，それらのデバイスをセレクトすれば良い．各デバイスはマニュアルで（アナログの強みだ）あらかじめ，よく使われるようなセッティングにしておき，それにCPU側から変数を与えコントロールするという考えだ．考え方として極めて単純明快だ．問題点はそういったブロックがふんだんに使えるぐらいのコストが必要であるということだ．

■シンセサイザユニットの標準化

今までは各メーカーは個性のある？シンセサイザを作ってきたのにもかかわらず，使う方では割合に似たりよったりの使い方をしているのが現情である．

さきほどの1ブロック式シンセサイザの思想をとり入れて，いっそのことシンセサイザを標準化してしまおう，という案はどうだろう！　具体的にはシンセサイザをワンチップ化してしまうのだ．これにより次のメリットが考えられる．第1にコストの軽減，第2に信頼性の向上　第3にスペースファクターの向上など．電卓メーカーがそうであるように，楽器メーカーは外装だとか，使い勝手を主に考えるようになるだろう．あるメーカーは超ローコスト製品，あるメーカーはポリフォニック，あるメーカーはコンピュータコントロールのシンセサイザというふうに，互いに特長を出せば良い．大手メーカーさんがこの業界に乗り出してきたこともあるし，ひとつどうだろうか．ただ欠点としてあげられるのが，どのメーカーも音が似かよってしまうかもしれない……ということだ．

片桐　明

TVディスプレィを何とか，カラー化したいという希望をお持ちの読者も多いことと思います．ここではアドテック社のTVD-01の改良版，TVD-03を紹介します．スロットゲーム，タンクゲームなど，これで作ってみてはいかがですか？　読者のレポートをお待ちしています．

テレビ・ディスプレイ・ユニット　TVD-03は，マイクロコンピュータなどに接続し，家庭用カラーテレビに，1画面　64×32　ドット構成で，青，赤，黒(白)のパターンを表示します．

データの読み込みは，DMAにより行ない，コンピュータ側の画面用RAMエリア（512バイト）が，TVD－03内に1フレームごとにコピーされます．

テレビとの接続は，アンテナ端子のみで，テレビ側の改造は不要です．

アドテック社のTVD－01とコネクタ準コンパチブルであり，TVD－01のソフトウェアも使用できます．

《仕様》

❶アンテナ出力キャリア周波数
VHF　1ch～3chのいずれかを使用
75Ω　出力　91.25～103.25MHz

❷変調方式
両側波帯　AM変調

❸サブキャリア周波数
3.759545MHz

❹同期信号周波数
f_h＝15.98kHz　f_v＝60.53Hz
インターレースなし

❺画面構成
画面を，64×32ドット（または32×32ドット）に分割し，そのおのおのに青，赤，緑，黒（白）の色が付けられる．
CPUメモリの内容により（各ドットに2ビット）色の選択が行なわれる．

❻アクセス　DMA方式

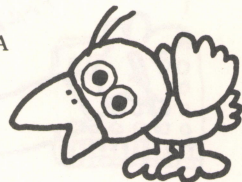
❼電源　＋5V±0.25V　1A

❽基板サイズ　255×130mm

❾コネクタ　ケル44ピン

《色選択》

BASE＋m　番地の第Nbitと
BASE＋m＋256　番地の第Nbit　の内容により色選択が行なわれる（図1）．

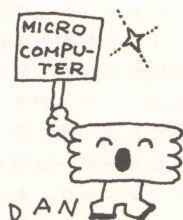
BASE＋m	0	1	0	1
BASE＋m＋256	0	0	1	1
表示色　(カラー指定)	青	赤	緑	黒
表示色　(白黒指定)	黒	白		

《モード・コントロール》

本機の動作モードをコントロールする信号は計4本ある．コントロール・データ入力用に，ラッチを備えており，CPUからセットする事が可能す．

❶ドット数コントロール
64×32ドット，または，32×32ドットのいずれの表示を行なうかをコントロールする．

❷カラー／白黒コントロール
白黒指定した場合は，TVD-01と同じ仕様になり，画面用RAMは，最初の256バイトだけが使用される．

❸彩度コントロール
カラーの場合有効であり，濃い色かうすい色かを選択する．

❹第4色切替
カラーの場合有効であり，カラー3色＋黒を使用するか，カラー3色＋白を使用するかを切り替える．

	L	H
ドット数切替	64×32	32×32
カラー／白黒切替	カラー	白黒
彩度切替	濃	淡
第4色切替	黒	白

●CPUとのインターフェイス

図2にタイミングチャートを示します.

1画面表示終了のタイミングで, $\overline{\text{DREQ}}$がACTIVEになり, CPUへDMAの要求が出される.

CPUよりの応答信号 $\overline{\text{ACKIN}}$が返れば, 本機はDMAを開始し, CPU内のメモリのうち表示されるエリア（連続した256バイト）が本機内の同容量のバッファへCOPYされる.（チャート1）

応答信号 $\overline{\text{ACKIN}}$が, 1.5ms待っても返らない場合は, その回のDMAは行なわない.（チャート2）

DMA開始→終了までの時間は, 670μsです.

●TK-80接続例

代表的なワンボードマイクロコンピュータ TK-80 に接続する場合の方法を図3に示します.

TK-80では, すでにLED表示にDMAを使っているので, DMA回路の改造が必要になります.（図4）

TVD-01を概に使用の方はそのまま利用できます.

図2 タイム・チャート

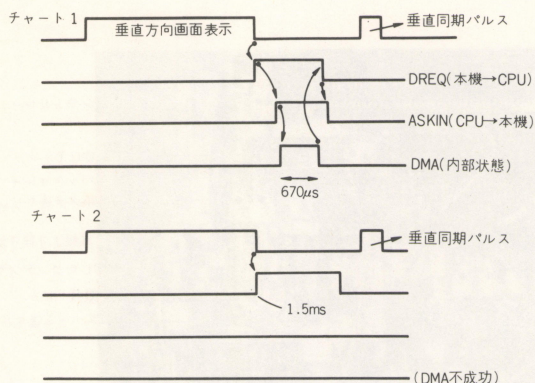



図4 DMA回路改造

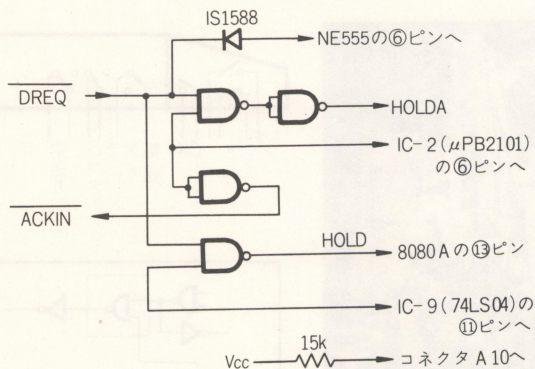
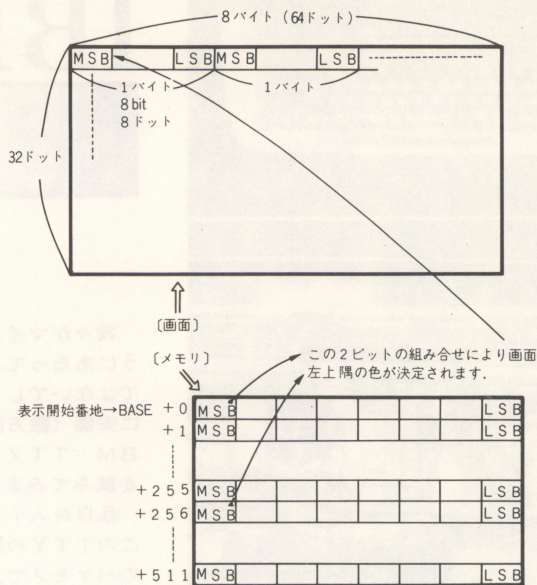
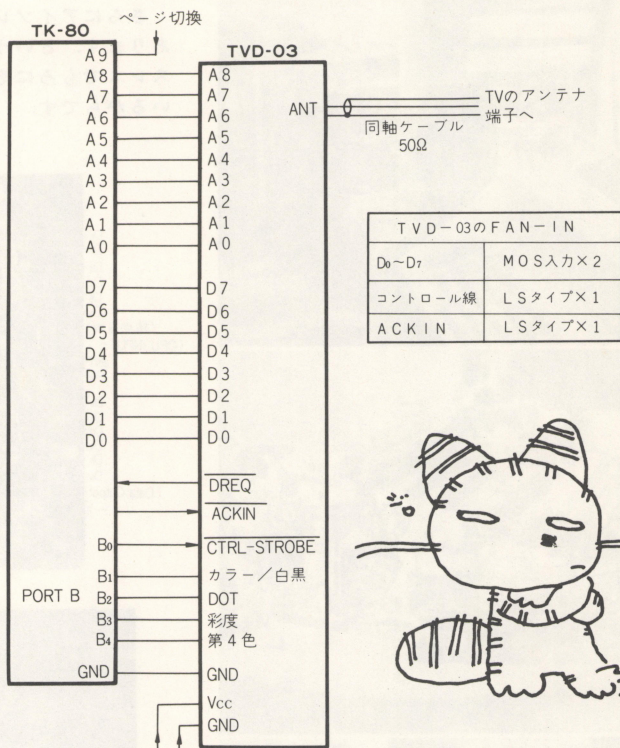
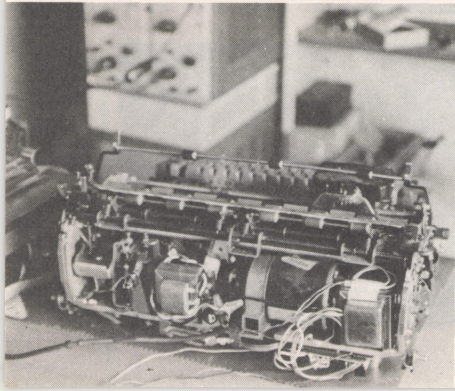
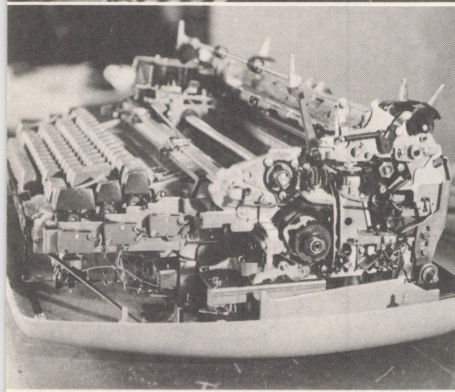
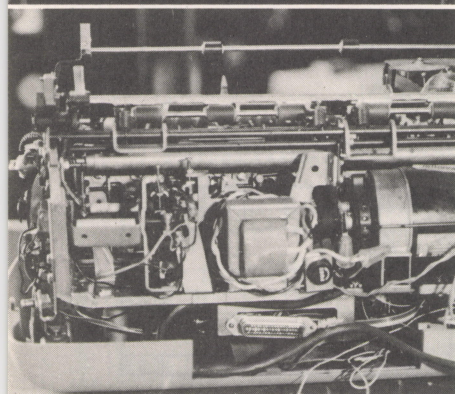



図1 色選択

図3 TK-80とのインターフェイス

TVD−03のFAN−IN	
D0〜D7	MOS入力×2
コントロール線	LSタイプ×1
ACKIN	LSタイプ×1

IBMタイプライタとのインターフェイス

旭　克久

我々がマイクロコンピュータを使うにあたって，一番困ることは端末ではないでしょうか．今回は最近特に安価（数万円程度）に手に入るＩＢＭ　ＴＴＹとのインターフェイスを試みてみました．

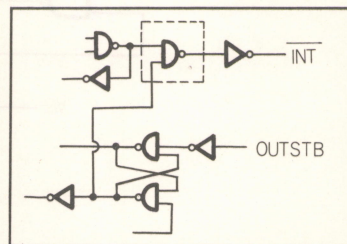
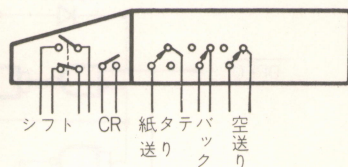
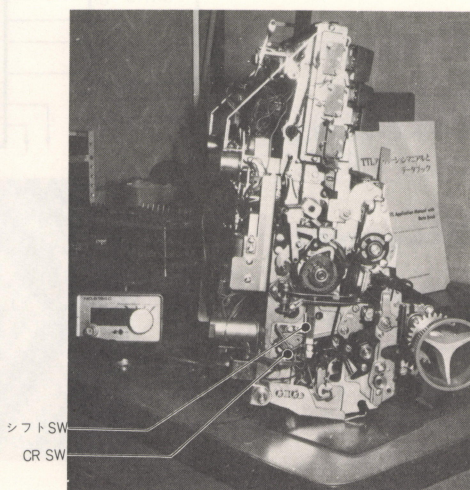
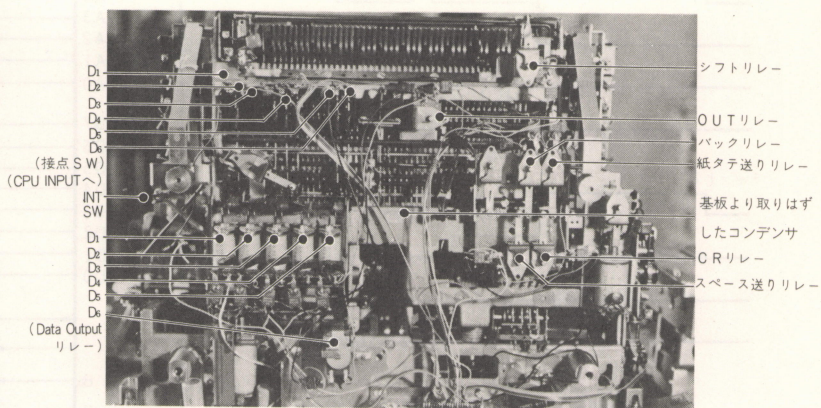
私自身入手して驚いたのですが，このＴＴＹの裏側をはずすと，配線のバケモノで，これをそのまま使用するのはマニュアルなしではどうにもなりません．

さらにアイソレーションの問題もあります．というのは電源はトランスレスでもろにその信号を使用しているからです．

フォトアイソレータ（フォトカプラ）でアイソレートする方法もありますが，中味も理解せずに使うのも面白くありませんし，タイミングなどの関係で複雑にならざるを得ません．このＴＴＹを簡単にアイソレートし，タイミングを取り易くする方法があります．

中の配線を取り除けば良いわけです．

実際に使用してみて――☆

現在このタイプライタをBIG ONE 90L，91L（8080Aタイプ，コンソール付）で使用しております．現在

1Kバイトのメモリ容量を持っており，さらに4Kバイト増す予定です．電源は5V10A，12V2A，−9V 2Aの容量を持ち現在5Vは2.5A使用しています．

BIG ONEは4ポートずつ入出力回路を持ち，INT入力は6ラインありますので，これをそのまま利用しています．

いざ作ってみるとトラブルの連続でした．回路図のミス，誤配線，タイミングミスなど数えあげたらきりがありません．

実際，動作させてみますと，いろいろと問題が生じてきました．

＊Data Out を行なうと$\overline{\mathrm{INT}}$ CPUへ送られます．

OUT命令の時DI命令を入れ，INTE FFをオフにすることにより$\overline{\mathrm{INT}}$を無視します．

なおOUTSTBのRSFFからの信号をINTとANDをとれば良かったのですがICを追加しなければなりませんので入れていません．

回路的にもいろいろとマズイ点がありますが，端末が1台増えるということはうれしいものです．

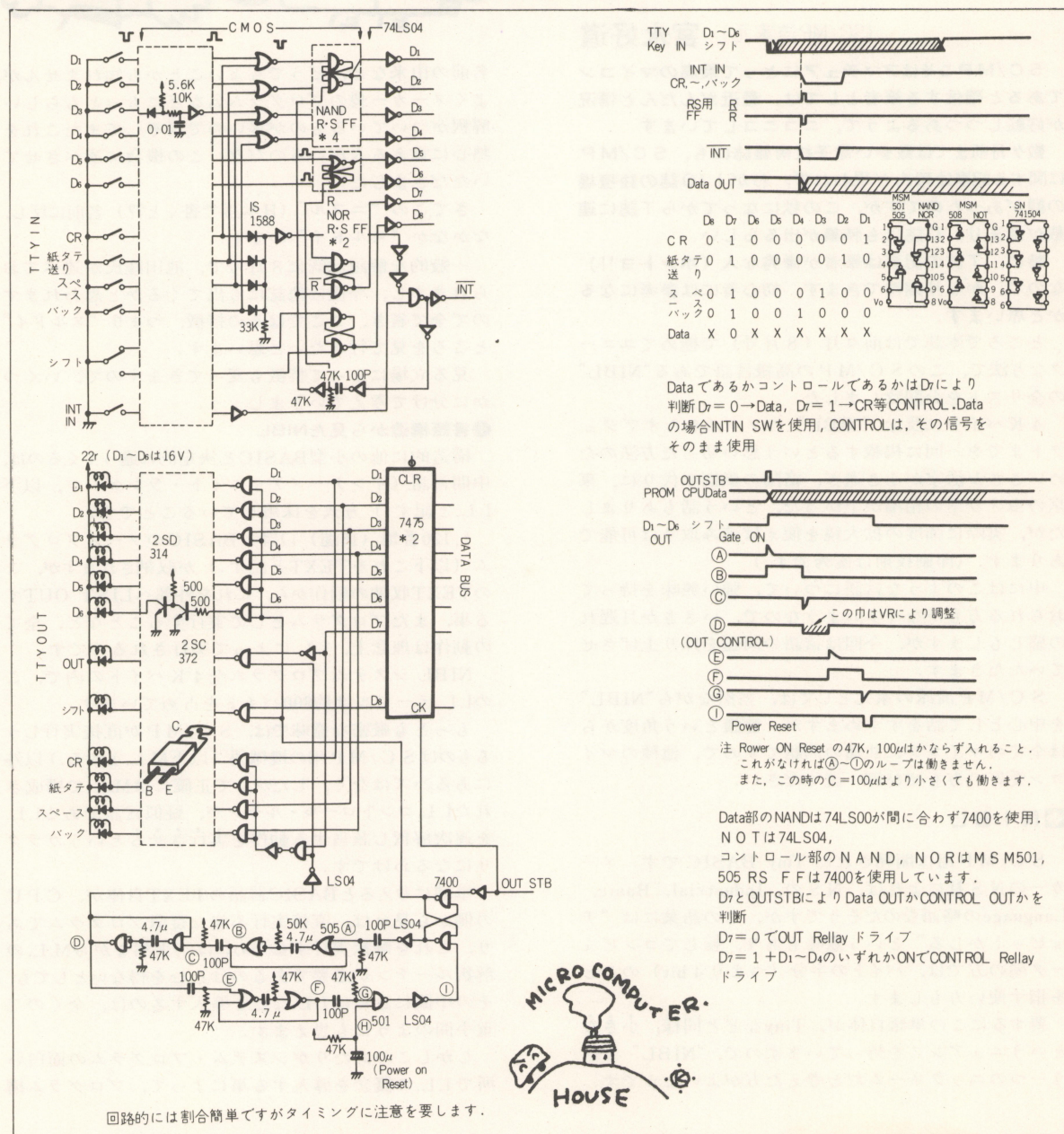
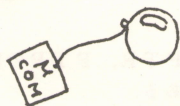
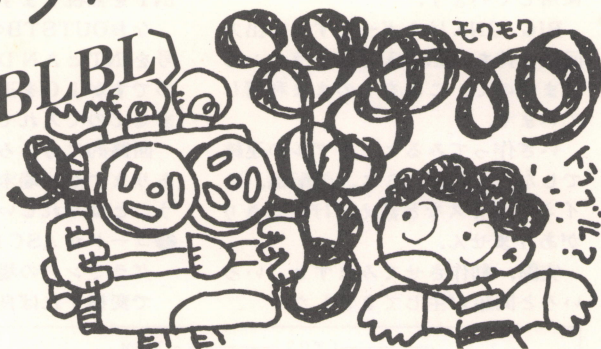
❶コードがASCIIではない…プログラミングの場合はソフトウエアで変換すれば良いのですが，オフラインでのPTR，PTPの使用の時問題がある．

❷入出力各10本くらいずつの信号線が必要…ツイストペアケーブルは高価であり，アイソレーションが必要な場合コスト高となる．

❸オールC-MOSで作りたい

このようなことからASCII変換にPROMを使用し，シフトレジスタによるシリアルIN，OUT，オールC-MOS（CPUとのバッファにはLSシリーズを）によるユニバーサルインターフェイス（何にでも使えるもの）を製作中です．

	D8	D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1
CR	0	1	0	0	0	0	0	1
紙タテ送り	0	1	0	0	0	0	1	0
スペース	0	1	0	0	0	1	0	0
バック	0	1	0	0	1	0	0	0
Data	X	0	X	X	X	X	X	X

回路的には割合簡単ですがタイミングに注意を要します．

(SC/MP流家元) 宮永好道

ＳＣ/ＭＰこそはアマチュアにとって最高のマイコンであると確信する筆者としては，最近だんだんと情況が好転しつつあるようで，ニコニコしています．

数ケ月前までは数多い電子技術雑誌にも，ＳＣ/ＭＰに関する記事は殆んど現われず，わがＩ/Ｏ誌の独壇場の観があったのですが，この秋になってからＴ誌に連載が始まり，Ｄ誌にも特集が出るらしい．

特に，Ｔ誌の記事は筆者が優秀な人（ホントヨ!!）なので，かなり期待できます．初心者には参考になるかと思います．

ところで本誌では前々月（８月号）で極めてユニークな方法で，このＳＣ/ＭＰの高級言語である“NIBL”の全リストを公開致しました．

４Ｋバイトに及ぶ“NIBL”のソースからオブジェクトまでを一回に掲載するという思い切った方法のためいささか活字が小さ過ぎ，洛陽の紙価の代りに，東京の虫メガネの相場が上がった，という話もありましたが，実際に強度の拡大鏡を使えば読み取りは可能であります．(印刷技術は優秀です.)

中にはこのような言語について，強い興味を持っておられる方もかなり多いようなので，いささか月遅れの感じもしますが，今回は言語の問題を採り上げさせていただきます．

ＳＣ/ＭＰ流派の家元としては，当然ながら“NIBL”を中心として話をすすめますが，**言語**という角度からは全てのマイコンに共通の問題ですので，他種のマイコン愛好の方もぜひ御一読ください．

◆ＮＩＢＬ

ＳＣ/ＭＰ用に開発された Tiny-BASIC です．メーカーのＮＳ社によれば，ＮＳの，Industrial, Basic, Languageの略語なのだそうですが，この語葉には“チョビットかじる”という意味もあり，転じてコンピュータ屋の方では，バイトの半分（つまり４bit）のことを指す使い方もします．

要するにこの単語自体が，Tinyなどと同様，小さなというニュアンスを持っていますので，“NIBL”という一つのニックネームだと考えた方がよいようです．

名前の由来など，どうでもよいことかも知れませんが，よくメーカー製のプログラム名などにもっともらしい解釈がついているものが多いので（そしてまたこれを熱心に覚える人がいるのだ!!）この機会に述べさせていただきました．

さてこの“ニブル”（日本語で書くと??）名前に反し，なかなか“スルドイ”のです．

一般的な解説は既に８月号で，池田隆氏が述べておられますし，今後は他誌にも出てくるかと思われますので全て省き，ここではその特徴，つまり“スルドイ”ところを見て行きたいと思います．

見る立場によって特徴も変ってきますので，いくつかに分けて考えていきましょう．

❶言語構造から見たNIBL

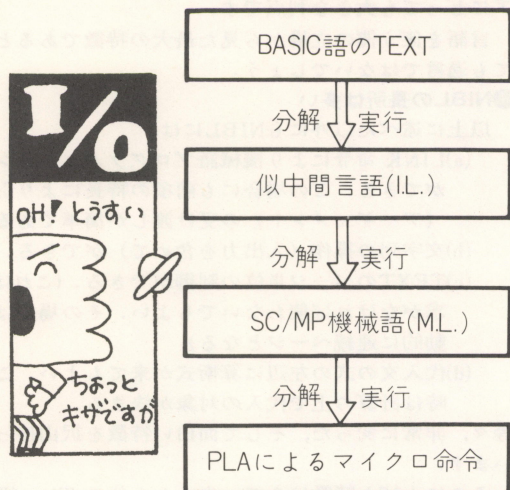
構造的に他の小型BASICと決定的に違ってくるのは，中間言語（インターメディエイト・ランゲージ，以下I.L.と記す.）方式を採用していることです．

1,120番地（16進）以降にBASICのソースプログラム（以下これをTEXTと記す.）が収納されますが，このTEXT収納の動作から，これを外部へLIST OUTする事，またプログラムとして実行することなど，全ての動作は理念上，I.L.によって実行されるのです．

NIBL システムプログラム全４Ｋバイトの内で，このI.L.テーブルは約800バイトを占めています．

もっとも厳密な意味では，ＳＣ/ＭＰが直接実行しうるものはＳＣ/ＭＰ用の機械語（以下M.L.とする.）以外にあるハズはなく，したがって正確にはM.L.で構成されたI.L.コントロール・ルチンが，疑似言語であるI.L.を逐次解釈し該当する動作を実行させるというカラクリになるわけです．

単純に考えるとBASIC言語のTEXT自体が，ＣＰＵの側から見れば，直接実行不能な疑似プログラムであり，これを解釈実行するためには，当然ながらM.L.の解釈ルーチンが必要であるのは止むを得ないとしても，その中間にさらにI.L.などを導入するのは，全くの二重手間のようにも思えます．

しかしこのあたりがシステム・プログラムの面白い所でI.L.の概念を導入する事によって，プログラム構

造は極めて整然としたものになり，このような言語システムを設計する場合はもちろんの事，テスト，修正，部分改造等，いわゆるプログラム・メインテナンスを容易なものにしています．

次に，I.L.方式によってシステム・プログラムは短くなるかといえば，これは甚だ難かしい所で，もし，『かえって短くなるというなら論理的に証明して見ろ』といわれると，ソフトウェアの天才(?)を自任する筆者でも『ムムー!』どうならざるを得ません．

一般的にいって，もっと大きなシステム・プログラムならともかく，NIBL 程度（4KB）の場合はあまり期待はできませんが，では逆に全体の1/5を占めるこのI.L.テーブルをカットして，直接M.L.解釈方式によって再設計したとしても，大して短くなるとは考えられず，まずシステムのサイズという点では五十歩百歩です．

だとすれば言語構造が極めて整然としたものになるという，I.L.方式の利点は大きく評価してもよいでしょう．

これは筆者が勝手に持ち上げているのではなく，米国でのTiny-BASIC提案の家元であるＤＤＪも本年の５月号で，このNIBLを評価して，（省細は略.）

『結論として，若干の欠点を残しているものの，殆んど標準のBASICなみの機能を有する．』

とほめ上げています．するどい欠陥の指適などが多く滅多にほめることのない同誌としては珍らしいことです．NIBLの骨組ともいえるこのI.L.方式がよほど気に入ったのでしょう．

余談になりますが，ＳＣ/ＭＰは内部でのM.L.の実行にマイクロプログラム方式を使っていますので，非常に厳密な事を云えば，BASIC語のTEXTから見れば４階建ての構造になっているわけで，まさにシステム的（階層構造という点で）といえるでしょう．（第１図参照）

一寸考えると，こんな多層構造を取った言語分解システムは，人間にとって考え易い反面，非常に実行速度が遅くなるのではないか，という疑念を持つ方もあるでしょう．しかし現実にはシステムの相手が，ＴＶディスプレイとか，ＴＴＹなどの人間とのインターフェイスである場合には全く問題はありません．

言語構造に興味のある方は，ぜひ一度このようなI.L.方式も研究して下さい．その場合にNIBLは大きな参考資料になるでしょう．

❷文法上から見たNIBL

文法つまり外部仕様（前項の構造などは使う側にとっては関係のない内部仕様です.）の方から見た大きな特徴の一つは，ＤＯ命令を持っていることです．

これは標準のBASICにもない命令で，ＤＯ命令文とUNTIL文の間にある何ステップかの命令文を，ある条件が満たされる迄，繰り返し実行します．

この条件はUNTIL文の中で，変数または式（論理式を含む）を付記することにより，これが“0”である間は条件不満足として，繰り返しを行ないます．

```
100 REM THIS IS SAMPLE
110 INPUT M
120     N=M:K=0
130 DO
140     N=N/10:K=K+1
150 UNTIL N=0
```

上に簡単な例を示しますが，これは外部からINPUTした数の桁数をＫにセットするプログラムです．

UNTILにつづくＮ＝０は条件式で，この式が成立すれば論理“１”です．Ｎの内容がゼロ（小数点以下はゼロとみなされます）になれば，論理は“１”となるわけでヤヤコシイ話ですが，とにかくこうなると条件満足としてＤＯループは終ります．

プログラムループという点では，もう一つのＦＯＲ～NEXT命令と似ていますが，ループ条件の設定の仕方が大幅に（丁度反対といってよい程）異っていますので，この２つのループ命令を用途に応じて使うことができます．プログラム手法の上で大変に便利な命令構成であるといえるでしょう．

FORTRANを御存知の方のためにつけ加えると，このNIBLにおけるＤＯ命令はFORTRANのＤＯ命令とは全く違います．後者はむしろＦＯＲ命令と等価であると考えてよいでしょう．これも厄介な話ですが，標準BASICで既にＦＯＲ命令が規定されていたので，止むを得ない所かと思います．

❸任意のＩ/Ｏを制御できるNIBL

NIBLはその相手となるハードウェアの編成に，入出力装置としてＴＴＹを想定しています．（筆者の個人的見解としては，再三にわたって脱ＴＴＹを呼びかけています．したがってこの辺はあまり賛成はできないのですが，米国製の常で止むを得ない所でしょう.）

これは気に入らねばＴＶ&ＫＥＹに変更してもよいわけですが，（これはハード技術の問題です）何れにしても，NIBLとしてはこの標準Ｉ/Ｏに対してシリアルな入出力を行なうわけで，（ハード的にはセンス入力とフラグ出力を使う）これを指示する入出力文は，例をもって示すと，

```
INPUT X, Y, Z
PRINT "ANS=", A*B
```

のようになります（文番号は省略）このあたりは一般のBASICと同様です．

ところで，ＳＣ/ＭＰでは一般のパラレルな入出力に対しては，特に入出力命令を持たず，アドレス空間上の任意のアドレスに（ハード設計により）入出力ポートを割り当てて，（機械語の）LOAD命令とSTORE命令によって，入出力装置をアクセスする方式を採用しています．つまりＣＰＵの側から見れば，メモリーとＩ/Ｏは等価なのです．

NIBLでは文中に任意の機械語の番地を記述することができますので，ハード設計上で決めておいた入出力装置を任意に指定することが可能です．

```
LET A=@#8001
LET @#8002=B
```

上の代入文は１号機（8001　番地に割付）からの入力命令で，下の方は２号機（8002　番地に割付）への出力命令です．

それぞれ相手は変数ＡとＢですが，変数はすべて２バイト（16bit）長ですので，その下位１バイト（８bit）とやり取りする仕組になっています．

このような方法によって10台でも20台でも，必要な装置の指定が可能となります．理論上はNIBLがTEXTの収納に使うエリヤが最大32ＫＢですので，このあとＳＣ/ＭＰが許容する最大番地65ＫＢまで全てをＩ/Ｏに割当てると，３万台余りの装置指定まで可能ということになりますが，これはいささか非現実的です．

NIBL はこういう任意番地の指示機能と共に，ハード上のスティタス・レジスターの操作をも可能にしていますので，この機能を合わせて使えば，極めて自由に任意のＩ/Ｏ装置を制御できるわけです．

Industrialという呼称はここから来たのでしょうがこのような機能は，いろいろな試行を考えたいアマチュアにとっても大きな利点です．

言語を使う側の立場から見た最大の特徴であるとしても過言ではないでしょう．

❹NIBLの長所は多い

以上に述べた以外にもNIBLには，

(a)LINK 命令により機械語プログラムとのリンクができる．この場合にも前項の特長により引数（アーギュメント）の受け渡しが簡単である．

(b)文字列の操作（入出力を含めて）ができる．

(c)TEXTのページ単位の制御ができる．（これは要求がなければ使わないでもよい．その場合は自動的に連続ページとなる）

(d)代入文の式の左辺に算術式が来てもよい．この時は計算の上で代入の対象が決まる．

等々，非常に変った，そして面白い特徴を択山持っています．

ここに上げた特徴は全て，少くとも他の Tiny 級のBASICにはないものばかりで，研究次第によってはずい分便利な（あるいは珍妙な）新技法を考え出す事が出来るでしょう．

残念なことに，現在時点ではメーカーからもこれらの特長を明確に述べた解説書は出ていません．この小文が世界最初であります．（だから家元なのだエヘン）

ましてこの極めて独創性に富んだNIBLの特徴を見事に生かした技法とか，アプリケーションの開発などは人跡未踏であります．（大ゲサだね!!）

本誌読者の中のＳＣ/ＭＰファンのNIBL技法に対する挑戦を期待します．

またＳＣ/ＭＰファンでない方も，この辺で無駄な抵抗はやめて，直ちに宗旨がえをし，参加される事を望みます．（これが家元としての本音なのだ）

TRABL——国産マイコン言語創造のすすめ

マイコンの普及を大いに期待する筆者としては，上に述べたNIBLを始めとするBASICの発展も，マイコンを使うというアマチュアを増大させるために非常に結構なことだと思っています．

しかしながら他面もう一歩つっこんで，このようなマイコン言語システムそのものを研究し，自ら設計製作する，言語マニアとでも呼ぶべきアマチュアの台頭をそれ以上に期待しています．

誤解のないように申しそえておきますが，アマチュアとしてどうあるべきだとか，どの分野に興味をもつのが高級だ，などと主張するのではありません．

マイコンマニア
- a）回路（ハード）マニア
- b）インターフェイスマニア
- c）応用技法マニア
- d）模型制御マニア
- e）ゲーム(プログラム)マニア
- f）言語研究マニア

一寸表示して見ました．まだまだいくらでも分野はあるでしょう．また一人で何分野にもまたがる興味を持つ方もあるでしょう．

これらの各分野を自由に選び，熱中し，あるいはキョロキョロし，『ヤーメタ』とほうり出し，またまた興味がぶり返し，と変幻自在な立場こそ，アマチュアの特権であります．

この大前提は変えませんが，それでもなお，言語研究のマニアがもっともっと増加して欲しいのです．この事は以前に本誌（５月号）でもふれたことがありますが，コンピュータが世に現われてすでに四半世紀を経た今日，もうそろそろ“日本独自の言語”ができてもよいのではないか，と考えるからです．

そしてこれを広範なアマチュア・マイコン・マンに期待しています．プロはルーチンワークで手が一杯な上に，既に既成概念にとらわれています．要するに“クタビレテ”いるのです．

こんなことを書くと中には『言語システムを作れだと，そんな難かしいことがアマチュアにできるものか！』と反対をする人があるかも知れません．

しかしコンピュータのプログラム言語など，論理的には決して難かしいものではありません．（これは自信を持って断言しておきます）

1) 何ものにもとらわれない自由な発想

2) 若干の基本的なプログラムテクニック

3) 試行をくり返すための充分な時間

この3つが揃えば，新言語など（それが有効か否かは別として）いくらでも，ジャンジャン作れます．この1)と3)の点でアマチュアでなければ駄目だといっているのです．

もし全くの初心者であった場合，2）の点で困ってしまうのではないか，という懸念は若干あります．そこで一つの方法として，ある言語モデルを作り，それがどんな機能を持ち，どのような構造になっているか，各部分はどんな動作をするか等を解説する．というやり方が考えられます．

この言語を仮に**TRABL**と呼びましょう．**TRABL**は**TRAining Basic Lan**………（ウソをつけ，お前が自分で無意味といったではないか？ですと，バレタカ）

まあ名前はともかく，こういう解説を目的とした言語を一つ規定し，設計製作し，そして本誌で解説するという手順はいかがでしょうか？（図2参照）

何だ今回ここで解説をするのではないのか，といわれても，それは無理というもの，事はそれ程簡単には参りません．ローマもプログラム言語も一日にしては成りません．本項の始めにことわったように，これは“日本マイコン連盟”の教育用新言語TRABL製作に関する提案なのです．

TRABLはプログラム使用のトレーニングを目指す言語ではなく，言語それ自身の構造の理解をトレーニングするための言語であります．

従って実用性は第2義となります．またこれは一つの矛盾なのですが，**TRABL**が非常によくできた場合，よければよい程，これを参考にしながら自分で独自のプログラムを製作しようとするアマチュアの“自由な発想”を制約することになりかねないことです．

では出来そこないの方がよいか，というとこれもち

図2 TRABL計画の進行予定

表1 BLBLの規格

❶ **言語の名称 “BLBL”**
（バイトレベルまたはバスライン BASIC LANGUEGEの省略語である．）

❷ **言語の目的**
言語システム入門者のための，言語構造教育用言語

❸ **言語の書式**
BASIC 類似ただし，長さに制約あり．
1行には1つの命令文しか書けない．
また最大（空白を含み）16字迄

❹ **ホン訳方式**
逐次ホン訳実行型，つまりインタープリター型とする．

❺ **変数の名前と種類**
A～Pの16種（各1バイト長）

❻ **命令の種類**
REM, LET, INPUT, PRINT, IF, GO, GOSUB, RET, LINK, END
（以上の10種とする，FOR命令はない）

❼ **代入文（LET命令）の制約**
左辺は変数のみ
右辺は変数，10進数，16進数，または算術式が書けるが，算術式に許される演算子は一種のみとする．（2項演算）

❽ **文番号**
文番号は3桁の10進数で表わす（固定）
但し範囲は000～255迄とする．

❾ **演算子の種類**
＋，－，＊，／の4種とする．

❿ **IF文の書式**
IF A=5 GO 035のように書く条件式に使用しうる論理演算子は＝，≠，＞，＜の4種とする．条件成立ならジャンプし，不成立なら次の命令文を実行する．

ょっと問題ですし（これが文字通り“トラブル”なのですが）まあ妥協点として“極めて簡単な，そして幼稚な言語”がよいと云うことになるでしょう．

何れにせよ，高級アマチュアはどんどん言語製作に熱中して頂くと共に，この“TRABL 計画”に対する読者諸氏の，提案，意見，反論等を是非お願いしたいのです．

さらに欲をいえば，誰か有能にして時間の択山ある方が出て来て，この計画を推進し，本誌に解説して下さればスバラシー．

筆者は実の所を言うと，ソフトのプロ，時間もないし，四六時中チカレタビーなのです．（誰れもなければ勿論責任は持ちますが）

◆BLBL

“TRABL”計画は以上の通りで，今回のスケジュールは“計画の読者への呼びかけ”までです．

しかし提案者としての責任上，ここに一つの言語規格の例を提出しておきます．

大体の所，**表1**のようなものです．取扱いうる数値はバイトを単位としたことから－128～＋127と大変きびしい制約を受けますが，目的から考えて差支えないでしょう．

BASICに於ける“NEW”とか“RUN”，“LIST”などというコマンドはどうするのか？

これは上記規格には定めてありませんが，私見ではこのような機能はソフト規格には入れず，ハード的に解決する，つまりこのようなコマンドに相当するファンクションキーをマイコンシステムの方につけた方が便利であると考えます．

“BLBL”実行システムはアマチュアの場合どうせ自作する（全部でないとしても）わけですから，ハードを合わせて，このような規格を考えて行かねばなりません．

メモリー容量などは，システムプログラムをある程度（概略だけでも）作って見ないと決定出来ませんが筆者の希望としては，1KB以下にしたいと思っています．言語TEXTの入る部分は別ですが，このTEXTも各文は全て固定語長（16バイト）にします．

この場合，例えば1KBには64ヶの命令文が入るわけで，実際には変数エリアや，システムプログラムが使うフラグ，ポインター，スタック等のエリアも必要ですので，約50の命令文が収容可能となるでしょう．

かくして，最低プログラムエリア1KB（ROMでもよい）とTEXTエリア1KB（RAMが必要）の2KBで使えるTRABL の最低版“BLBL”が出来上ります．

“BLBL”はあくまで一つの例で，仕様もごく大ざっぱなものですが，筆者が何を主張しているのかは了解して頂けたと思います．

多くの読者から“BLBL”などより，もっとよい規格案が寄せられることを期待して筆をおきます．

追記：結局は言い出した者が責任を取らされそうなイヤな予感がする．助けてーブルブル!!

でんごんばん

東京 亜土電子

なぜI/Oの秋葉原マップには亜土電子が出ていないのですか，あんなにTTLが安いのに，まだ開店して半年もしていないので，すいていますが……

例			
7490	¥130	7492	¥110
NE555	¥170	10個	¥1,500
7420	¥40	10個	¥300
7412	¥70	4011	¥60

以上メーカー指定はできませんが，他にも堀出物がいっぱい，この前7472を25個 250円で買ってきました．秋葉原に行った際，立ち寄ると思いがけない堀出物が……

亜土電子 ☎(03)253-8303

（東京　竹田昌弘）

東京 アジア通商3S事業部

東京，原宿，アジア通商3S事業では，4096×1 bit Dyhamic RAM（200ns）が¥1,000，2102（1μs）が¥500，TIのTMS1955が¥ 1,500で売っています．なお，ここは通販中心ですが，直販は第2，第4土曜日にするそうです．（M²）

アジア通商3S事業部
〒150 東京都渋谷区神宮前4-1-21
石井ビル ☎(03)470-4033

東京 小柳出（オヤイデ）電気商会

ジュンフロン線 0.26 ϕ単線，半耐熱線(150℃）で，少々コテ先に触れてもOK，ただし，ワイヤーストリッパーは必需品と思うベシ．バラ売りはJIS5色（白黄青赤黒）で30円/m．100m以上だと2～3 割引いてくれる.250mボビン巻(1巻2,400円）だと5色以外にいろいろな色もある．クラブで共同購入を！

小柳出電気商会 ☎(03)253-9351

（de JJ1ICY）

大阪 共立電子

最新型プッシュホンの新品を¥7,500で売っている．他に600型(中古）も¥3,500でした．

14Pソケット ¥40，16Pソケット ¥45，78L05，08，12，15，(0.1A）¥130，μPD5101 ¥2,200，0.5K Byte（4個）¥8,400 1KByte（8個）¥16,000，周波数表示用LSI（1²L）M54821（三菱）¥4,200，以上です．共立電子 ☎(06)631-5963

大阪 新情報

●ML14058P(7410PAMPが2個入っている，14ピンDIP）¥100，AMD2102(500μs ）¥580，2N3232（PC115w V_{CBD}60V IC8A RCA）¥100，以上トキワ．

●上新電機ではアドテック・システム・サイエンスのTVD-01(¥28,000)，TVD-02（¥37,000）およびデータアドバンスト・プロダクツのCRT-IF(¥42,000）を置いている．

●塚田勇商店にIBM725 タイパーがおいてあった．価値は¥48,000，1台きりなのでお早目に！

●大阪Bit-Innでキーボード(¥58,000～ASCIIコード出力）やCRT-IF(¥33,000．32×32ドッド，DMA転送型，TK-80に簡単に装着できます）を置いています．（中村裕美）

らんだむ・あくせす・でくしょなり

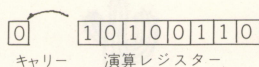
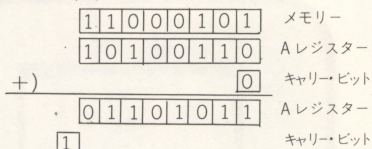
Random Access Dictionary

●キャリーとボロー

キャリー（Carry）は加算の結果の最上位への桁上りビット，ボロー（Borrow）は減算の結果の上位からの借りを意味する．

ただし，キャリーは加算の桁上りだけでなく，減算の時と兼用シフト，ローテイト命令などでビットがあふれて来た時にも使われる．

たいていのワンチップCPUにはCarr/Borrow検出のためのレジスター（フラグ）をもっている．従って8ビット（−128〜+127）では足りない時の多バイト長の加減算を行う時，このキャリーを検出しながら下位の桁から順々に演算を行なうと，向バイト長の加減算が簡単に行なえる．

例えば，M6800で，キャリーの内容も使う加算命令**ADCA**(Add with Carry A register）は，Aレジスターの内容とメモリーの内容を加算するだけでなく，キャリービットも最下位に加える．この命令を使って多バイト加算を行うには，キャリーにはその前（下位）の演算の結果が入っていなくてはならない（ただし最下位の時はキャリーを無視した加算命令を使う)．それゆえ，多バイト演算中に，他の加減算を行なうと，キャリーがその結果によってセットされてしまうので，注意しなくてはならない．

ADCA 命令

●セイブとロード

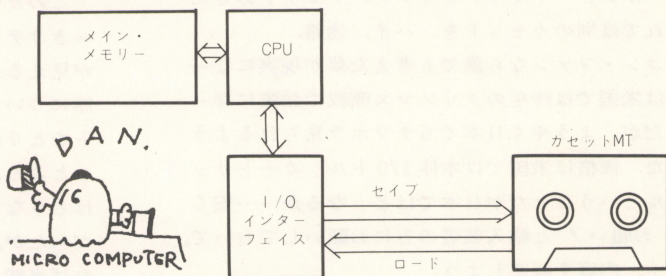
メモリー上に作成したプログラムやデータを後で使用するため，あるいは他のマシンで使するために保存するのが**セイブ**で，メモリーの内容をカセット・テープなどへコピーする．

このため，カセットやレコードなどに音楽ではなく，“0，1”のデータを記録するために考え出された規約の一つが，**カンサス・シティ・スタンダード**である．

これは“1”は2,400Hzを8サイクル，“0”は1,200Hzを4サイクル等々と，音の高さで交換する方式である．

逆に保存されたプログラムを実行するために，メモリー上にもってくるのが**ロード**である．マイコンに限らずコンピュータのメイン・メモリーは容量が限られているのでたくさんのプログラムを同時にメモリー上に置くことはできない．

またそれが可能だとしても，ICを使った半導体メモリーは揮発性(電源を切るとその内容がこわれる）なので，メイン・メモリーはあくまでもプログラム実行のために使われ，プログラムを保存するためにはそれを外部にコピーしなくてはならない．

なおロードを行なうプログラムは，“ローダー”と呼ばれ，セイブを行うプログラムは“アンローダー”と呼ばれる．**ダンプ**もアンロードの一種である．

●アロケートとリロケート

アロケート（Alocate）とは，プログラムやデータをメイン・メモリー上の指定された番地へ割り当てることをいい，リロケート（Relocate）とは，re-alocateの意味で，いったん設定された番地をキャンセルし，異った番地へアロケートする事であり，再配置と呼ばれる．

任意の番地へアロケート可能な形式のプログラムは**リロケータブル**と呼ばれる．

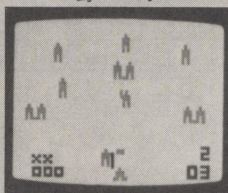
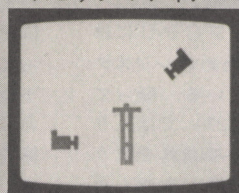
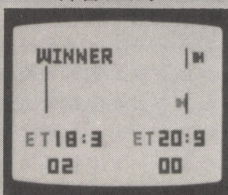
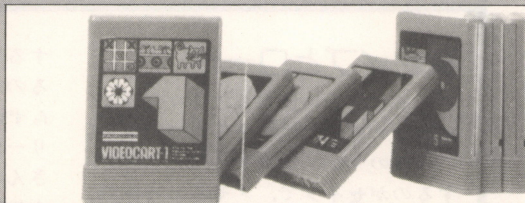
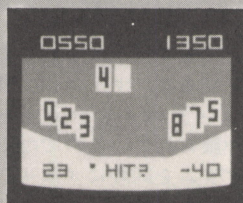
サブ・プログラムはリロケータブルな形式を取っている事が多く，一つの適用プログラムはそれらのモジュールを集めて作成される．

この時，各サブ・プログラムが順番にすき間なく連続したアドレスが付けられる（これを行うプログラムは**リンケージ・エディター**と呼ばれる)．

多くのマイコンのオブジェクト・プログラムは絶体番地で書かれているのでそこで指定した番地へしかアロケートできない．番地を変えるにはアセンブルあるいはコンパイルし直す必要がある．

F-8

フェアチャイルド社を使った

ビデオ・エンターテイメントシステム(VES)

■なんとも面白いゲーム・マシンができたものだ．カセット・ポン！　ブラックジャック．チョットあきたな．それでは別のカセットを．ハイ，迷路．

■マイコン・ファンなら誰でも考えた夢が現実になった．実は米国では昨年のクリスマス商戦で話題になったものだが，ようやく日本でもチラホラ見られるようになった．価格は米国では本体170ドル，カートリッジ20ドルということだが日本ではどうなるか……安くして！ お願い！ と輸入業者の方にお願いしておいて，さっそく，内容を説明しよう．

■プロセッサはおなじみのF-8．機器の組み込み用としてはかなり普及している石だ．などとI/Oの読者に説明するのはオシャカ様に説法か．

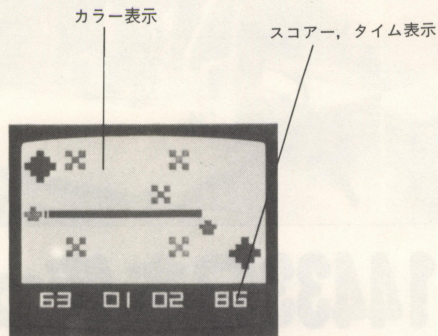
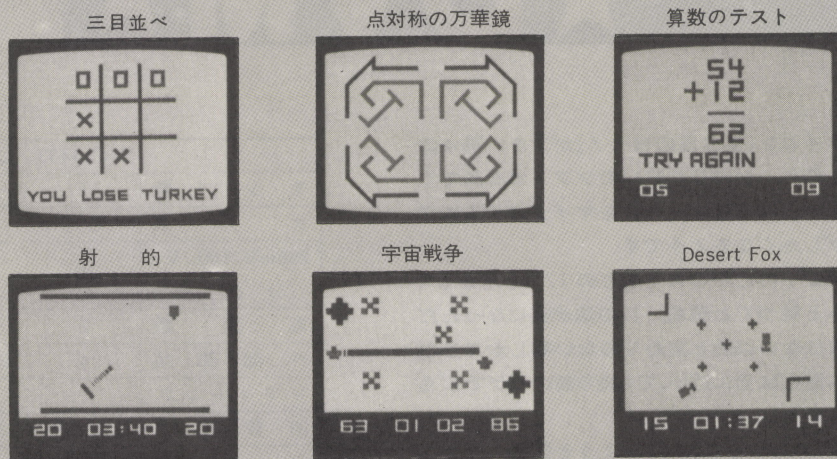
外観．何というか，プレイヤーをほうふつとさせる本体にはボタンが4つ．これでゲームの選択，ゲーム時間の選択，ボールゲームのスピードの選択をする．まず，カセットポン．TV画面で『どのゲームにする?』と聞いてくる．はい①番を．次に『時間は？』と聞いてくる．それでは②でやってくれ．てな具合．

■ゲーム・カートリッジ

このカートリッジ，中身はなんとROMなのだ．てっきりテープだと思ったがよく見ると本来(?)テープが見えるハズのエッジにはピンがズラリ！　VES本体についている2つのゲームにあきたら，このカセットをとりかえれば理論上無限のゲームが楽しめるわけ．

ところで，ROMをこんなところに使って，コストはどうなっているのだろうと他人ごとながら少々心配だったが，今年中にVESを何十万台も作るとか．なれば当然，このカートリッジはこの何倍かは必要であり，かつてのフォード自動車のごとく，量産によるメリットが出ているのだろう．また，ゲームの種類がいくつもあるといっても各チップにはある程度の共通性を持たせているんではないかと想像をたくましくしたりして……

■ゲーム操作用ノブ（2個）

実にこれがケッサクですな――　飛行機の操縦桿を思わせる重量感のあるこの入力装置．動きが複雑ではじめは何がなんだか，さっぱりわからず．グニャグニャ動かしてみた．

❶まず右まわり，左まわりができる．（±θ），❷左右にまげれる（±X）❸上下にまげれる（±Y）❹押す．引っ張る（±Z）．

これだけ自由度があるのだから．グニャグニャということになるわけ．

これから見たら，ジョイスティックなんてのはメじゃない感じだ．

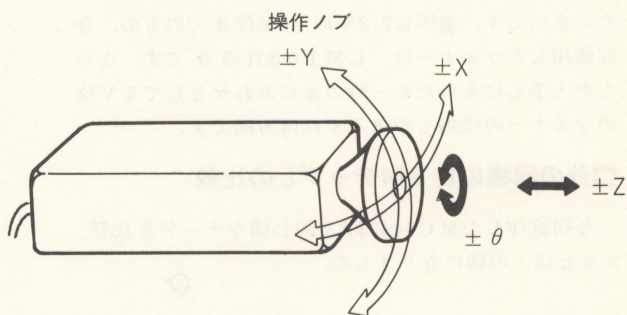
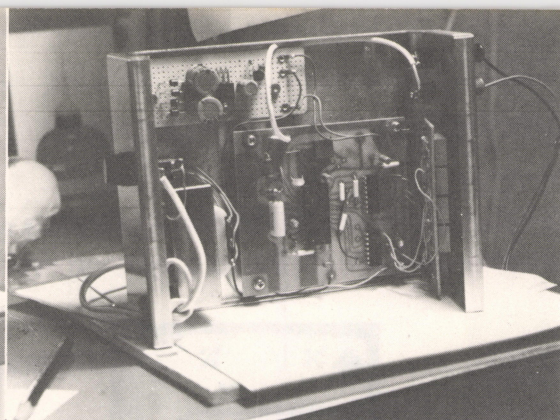
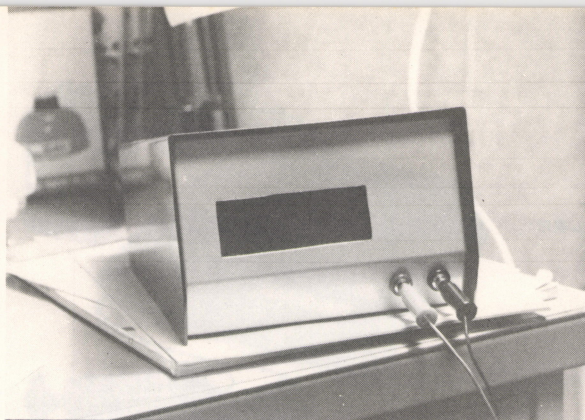
簡単な使い方としてはテニスの場合で，±X方向に動かすと，ラケットが動く．

これが，ホッケーになると大変だ．まず±X，±Yでフォワードを動かし，±θでフォワードが回転し(タンクゲームでもそうだが画素が大きいため，回転させると，人間やタンクがバラバラ事件の感じになるのが残念．しかし，メモリーのことを考えればガマンガマン ）これでボールの反射角を変え，次に±Zでゴールキーパーの位置を変える．覚えられましたかな？とかなんとかいって，本当は小生自身は全然マスターできなかったのだ．

DOODLE.これは本機がカラーであることを100%生かしたゲームだ．±X，±Yで点を動かすと線ができる．Z方向は太さ．+θは色，−θは描線の書き込み．

さらに−θすると消去．QUADRA-DOODLE はこれをコンピュータが点対称に仕上げるものだ．

ブラックジャック，三目並べも面白いが，いくら口で説明してもゲームの楽しさは判らないよネ．読者の皆さんもこのVESを街でみかけたら，ぜひ挑戦してみましょう．

＊資料　フェアチャイルドカタログ

モトローラMC14433Pを使った ★DVM★

一條　博

いわゆるマイコン(自分用のＨＩ！)ができ，種々のプログラムを作り，かなりＣＰＵのソフトになれてくると欲もいよいよ高まりマイコンをマイシステムにグレードアップしたくなるようです．

そのためＫＥＹだとかＣＲＴなどのＩ/Ｏを用意してはみたがハッと気づくと結局，Ｉ/Ｏ法が楽になっただけでなんの事はない以前と変わりのない事しかできない．けれども財布は空に近い,でも持ち前の欲がでて『もっとかっこうよく』となります

そこで安価なＡ/Ｄをつないでみようと物色した所つごう良く発売されたのがこのアナログ，デジタルをワンチップ化したＭＣ 14433です．

基本的に動作させるための回路図は図１です．
通常のマルチメータとして使うには，ＬＥＤ及びそれを点灯させるためには，ドライバ，デコーダが必要で，

ＭＣ１４５１１，μＰＡ５３（またはＭＳＬ９６６）を使いました．積分用コンデンサは，フィルムコンをまた，オートゼロ用コンデンサにはタンタルを，リファレンス調整用ＶＲにはコパルのλ６またはλ13を使います．これ以外で特に注意しなければならないものは，ツェナダイオードです．このＤＶＭではすくなくとも0.01%/℃以上の温度係数のものをできれば使用したいものです．電圧は2.8Ｖ以上3Ｖ位までのもの．今回使用したツェナーは，ＬＭ１０３Ｈ-3.0 です．なかなか入手しにくいため一時のまにあわせとしてるＶ位のツェナーの代用もがまんすれば可能です．

◘他の同種のＤＶＭチップとの比較

今回試作したＭＣ14433Ｐと同じ様なチップを比較すると以下の様になりました．

	MC14433	LD１３０	LD110/111
チップ数	1	1	2
ケタ数	3½	3	3½
200mV/100μV 分解能	有	無	有
電源数	2	2	3
外部部品	4	3+1JFET	7
リファレンス	1	1	1
消費電力	8 mW	25mW	220mW
ピン数	24	18	16/16
制御信号	2	0	1

この３つをくらべると次の点に気づくと思います．低消費電力，外付部品が少ない．マイコンマニアにとって不可決な制御信号が２つあるなどなかなかけっこうな特色を持っているようです．

◘信号線

さて次に各ピンの説明をしましょう．

V_{AG}：アナログ・グランド

アナログ系のアースラインは，必らずここに集中するようにパターンを作ります．

V_{ref}：リファレンス電源の入力

V_x：測定電圧の入力

R_1：積分抵抗用端子（R_1/C_1の間）

C_1：積分コンデンサ端子

CO1, CO2：オートゼロ用コンデンサ端子

clk1, clk0：クロック端子

$\overline{OR}$：オーバレンジ信号端子（Low true）

Q_0～Q_3：ＢＣＤ　Data端子

DS1～DS_4：Digit 信号

EOC：変換終了信号

MICRO DAN

DU：変換スタート信号

◆製作上の注意

何と言っても小レベルのアナログ信号とデジタル信号を１つのＩＣ中で存在するためＬＳＩの周辺の配置，信号線の処理には注意が必要です．

たとえば，

❶アナログのグランドＬＳＩのV_{AG}端子とツェナダイオードのグランドは最短でつなぎ他のＩＣのアースとは，信号の入力端子でつなぐ事．

❷アースパターンは大きくとる．

❸電源－アース間に入れるコンデンサは，0.1μF位のセラコンをＬＳＩ端子の近くに入れる.また47μF位のケミコンも＋側，－側両者に入れる．これをしないとパターンの作り方にもよるが入力ショート時にも数カウント　パラパラと表示してしまう．

以上の点を守って組み立て電源をまちがいなくつないでＳＷ　ＯＮまず一度で動作ＯＫとなります．３台作ってトラブルは一つ……ハズカシながら電源のつなぎまちがえ．

これで±２ＶフルスケールのＤＶＭが手に入ったわけです．

あとは，レンジを付けるなりＩ/Ｏをつなぐなりします．ＭＣ１４４３３を使用しての感想をひとつ．

今まで何台かＤＶＭを作ってみましたがアナログデジタル部が１チップとは！　組み立てが楽です．

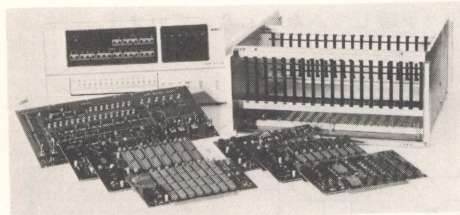
反面リファレンスが外のため適当なものがなかなか入手しにくい．その他になんと言っても安い．￥ 3,550円　インタシル　ＬＤ110/111はセットで￥ 8,500円　約６dBの差！　トータルで￥10,000円で１台作っておつりがきました．ハイ！

ただしReference用ツェナーの適当な物を入手するにはかなりの困難をともなうようです．

今後は，４½のＡ/Ｄさらには８bit位で高速のA/Dをつなぎ色々実験してみたいと考えています．

図１　全回路図

IMSAI ALTAIR 対抗機種 EMIC-Alpha

（MAC-8技術部）

第1章　はじめに

EMIC Alpha（EIGHT MICRO COMPUTER）は8bit 並列処理の能力を持った1チップマイクロプロセッサ8080Aを使用しています．

基本システムは

- ●コンソールパネルインターフェイス
- ●CPUユニット
- ●メモリーユニット
- ●電源ユニット

より構成されています．

バスは16本のアドレス・バス，8本のDATA入力専用バス（DIバス），8本の出力専用バス（DOバス），からなる完全専用バス方式を採用しており，必要な機能だけをボード単位，ユニット単位でシステムバスに組み込むことができるようになっています．

メモリは2K Byte及び4K Byte単位で増設できます．（2K及び4K Byte Bord内を256Byte 単位で増設することも可能です）．

また，コンソールパネルは，表示及びスイッチ操作のためのメモリーエリアを一切使用せず，パネルコントロール時にはパネル内に組み込まれたパネルインターフェイス回路によりCPUのタイミングの内に同期を取り，プログラムカウンタ．データ・バスなどのコントロールを行ないます．このために100%メモリーエリアがユーザーの物として使用できます．

電源はボード単位で安定化しており，このことにより電源のセパレーションを良くし，ノイズなどの回り込みを最少限にしています．

EMIC－Alphaの仕様

CPU	8080A使用
外形寸法	（H）199×（W）431×（D）456 （ただし，ゴム足は含まず）
電源	（AC100V） 10 50/60Hz
最大基板実装数	CPUを除き18枚 （計19 P＝20.32㎜）
環境条件	室温 6℃～40℃ 湿度 20%～85%（水滴不可）
メモリーアドレッシック	65K Byte ダイレクト
メモリーサイズ	2K～65K Byte（ただし， 2K Bord内で256Byteごとに 増設可能）
完全セパレート	アイソレートバス アドレスバス……………16bit データバス IN…………8bit 〃 OUT …………8bit インタラプト用BUS……8Line 100P バス使用

UNIT I
コンソールパネルインターフェイス（EMIC- Alpha）

EMIC-Alpha専用に作られたコンソールパネルインターフェイス・ユニットで8080CPUユニットをコントロールするすべての機能を持っています．

構成

❶データ及びアドレス，ステータスなどを表示するための発光ダイオードおよび発光ダイオードドライブブロック

❷データ設定用スイッチ及びデータ送出用バスバッファブロック

❸アドレス設定用スイッチ及びアドレスデータ送出用

バスバッファブロック

❹アドレスセットおよびアドバンス用スイッチおよびアドレスセットコントロール，アドレス，アドバンスコントロール回路ブロック

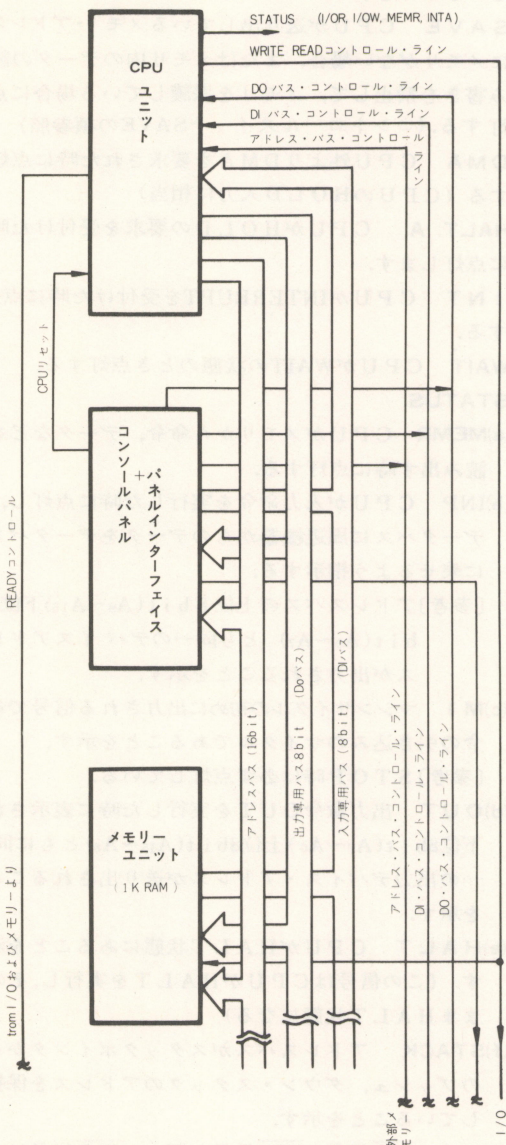
❺データ書込用スイッチ及び書込みコントロール回路ブロック

❻シングルステップ用スイッチおよびシングルステップコントロール回路ブロック

❼GO STOPコントロール用スイッチおよびコントロール回路

❽他CPUを初期状態にするCLEARおよびI/OCLEARスイッチ

❾すべての使用素子に電源を供給するための安定化電源回路ブロック

図1-1 EMIC-Alpha の最小構成

EMIC-ALPHAの最小構成

❶**DOバス**　CPUユニットからI/O，メモリーなどにDATAを送出するための専用のバス(8bit)

❷**DIバス**　CPUへI/O，メモリーなどからDATAを入力するための専用のバス．(8bit)

❸**アドレス・バス**　CPUからI/O，メモリーのアドレスを指定するためのバス．(16bit)

以上DI，DO アドレス・バスはすべて，バス・ドライブ・バッファを通してCPUと接続されている．

❹**STATUS**　CPUユニットから出力される信号で，8080Aより出力されたステータスインフォメーションをラッチしたものがステータスラインに出力されている．

❺**READ WRITEコントロール**　この信号はステータスインフォメーションと8080Aより出力されるDBINおよび$\overline{WR}$信号とをデコードして出力している信号で，I/OW，I/OR，MEMW，MEMR，INTAの5種の信号ライン．

❻**DIバス・コントロール・ライン**　CPUへI/O，およびメモリーなどからデータが入力されることを禁止するための信号入力ライン．このLineを"1"レベルにすることによりCPUのバスとDIバス・ラインは完全に分離される．

(注)このラインをコントロールする場合は必ずオープンコレクタのドライバーを使用してください．

❼**DOバス・コントロール・ライン**　CPUからI/O及びMEMORYなどにDATAを送り出すことを禁止するための信号入力．このLineを"L"レベルにすることによりCPUのバスとDOバスは完全に分離される．

(注)このラインをコントロールする場合は必ずオープンコレクタのドライバを使用して下さい．

❽**ADDRESSバス・コントロール・ライン**　このコントロールラインはCPUのアドレスバスとI/OおよびMEMORYなどのアドレスバス切り離すために用いる入力信号です．このラインを"L"レベルにすることによりCPUのアドレスバスと完全に外部アドレスラインは分離される．

❾**READYコントロールライン**　このコントロールラインはCPUと速度の同期を取るために用いられる入力信号ラインでCPUへI/Oおよびメモリーなどが処理準備が完了したことを知らせるための信号です．このラインを"L"レベルにすることによりCPU はI/Oおよびメモリの処理を待っている状態となります．

❿**その他，HALT INT Reset ラインなど**　8080Aの基本動作のままなのでこの項では省きます．

UNIT2 CPUユニット

マイクロプロセッサに8080Aを使用しており，クロックの発生およびユニット外のI/Oおよびメモリが必要とするすべての信号の送り出し受け付けを行なっています．

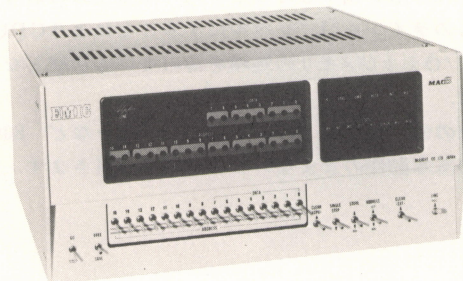
構成

❶マイクロプロセッサ（8080A）
❷2MHz のクロック発生回路ブロック
❸アドレスバスバッファブロック
❹入力専用バスバッファブロックおよびコントロール
❺出力専用バスバッファブロックおよびコントロール
❻マイクロプロセッサから送り出されるステータスのラッチブロック
❼I/O及びメモリが必要としている書き込みおよび読み出し信号のデコード回路ブロック
❽すべて電源を必要とする素子への電源を供給するための安定化電源回路ブロック
❾その他

UNIT3 2K RAMユニット（スタティック）

・本ユニットは最大2KByteまで実装可能なスタティックRAMユニットで，ユニット内は，256ずつメモリー容量が増設できます．
・読み込み書込に必要なタイミングはすべてCPUの速度に同期が取れ，READYの信号を必要としていません．

構成

❶ 2101スタティックメモリ16コ実装可能なICソケットおよびRAMブロック
❷ メモリーアドレスの設定およびメモリセレクト信号発生回路ブロック
❸ メモリーの書き込み読出しを禁止又は解除するためのプロテクトコントロール回路ブロック
❹ メモリーに書込むためのデータ入力バス・バッファ・ブロック
❺ メモリーに書込まれているデータを出力する出力バス，バッファブロックコントロール回路
❻ 電源を必要とする素子への電源を供給するための安定化電源回路ブロック
❼ その他

第2章 パネル操作方法

2-1 ディスプレー部

❶**LINE** 電源が投入されていることを表示する．
❷**DATA** 0〜7（8bit）データバス上のデータの内容をそのまま表示する．（1レベルで点灯）
❸**ADDRESS** 0〜15(16bit)CPUから送り出されているアドレスをそのまま表示する．(1レベルで点灯)
❹**RUN** CPUがプログラムを自走の状態で実行していることを示す．
❺**SAVE** CPUが送り出しているメモリ・アドレスにメモリがない場合，またはメモリ内のデータの読み書きを禁止して，メモリを保護している場合に点灯する．(コントロールスイッチSAVEの項参照)
❻**DMA** CPU外よりDMAを要求された時に点灯する（CPUのHOLD入力に相当）
❼**HALT. A** CPUがHOLDの要求を受付けた時に点灯します．
❽**INT** CPUがINTERRUPTを受付けた時に点灯する．
❾**WAIT** CPUがWAITの状態のとき点灯する．
❿**STATUS**

(a)**MEMR** CPUがメモリから命令，データなどを読み出す時に点灯する．

(b)**INP** CPUが入力命令を実行した時に点灯し，データバスに周辺機器からのデータをデータバスに乗せるよう指示する．
〔参考〕アドレスバスの上位8bit(A_8〜A_{15})下位8bit(A_0〜A_7) とも同一のデバイスアドレスが出力されることを示す．

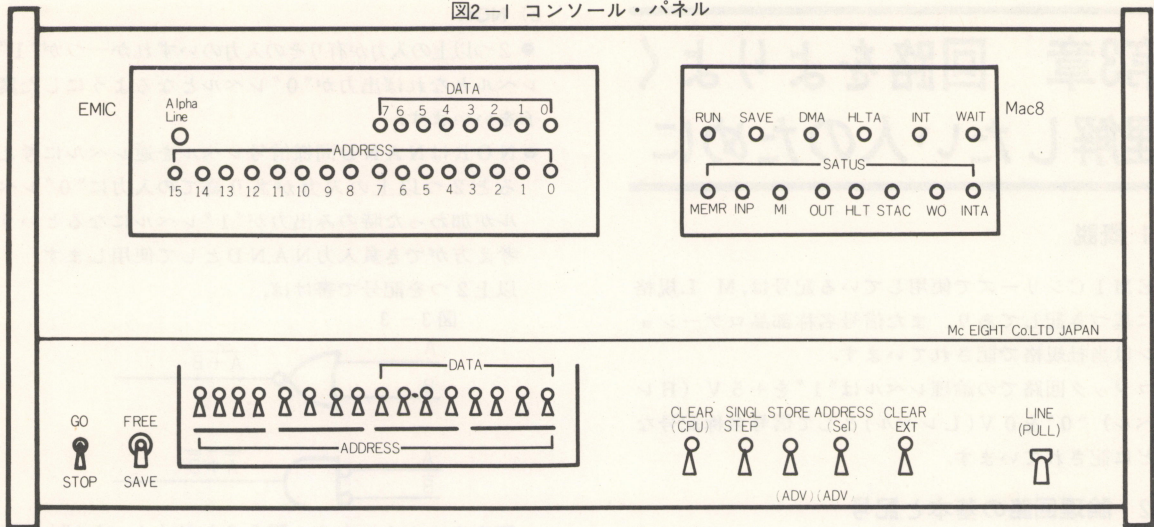
(c)**M1** マシンサイクルの初めに出力される信号で命令の引き込みのサイクルであることを示す．
〔参考〕STOP時は必ず点灯している．

(d)**OUT** 出力命令OUTを実行した時に表示され下位8bit(A_7〜A_0)上位8bit(A_{15}〜A_8)ともに同一の出力デバイス・アドレスが送り出されることを示す．

(e)**HALT** CPUがHALT状態にあることを示す．（この信号はCPUがHALTを実行し，そのままHALT状態になる）

(f)**STACK** アドレスバスがスタックポインタからのプッシュ，ダウン・スタックのアドレスを保持していることを示す．

(g)**WO** $\overline{\text{WO}}$信号は$\overline{\text{WR}}$信号と同一．$\overline{\text{WO}}$信号はメ

図2－1 コンソール・パネル

モリに書き込む時出力命令を実行したときに〝0″レベルになる．

(h) ＩＮＴＡ　割り込み命令を受け付けたことを示す．ＩＮＴＡ信号が出たらデータ・バスに割り込み命令を乗せる．

2-2 コントロールスイッチ部

❶**GO↔STOP**　ＣＰＵをSingle stepの状態で使用するかまたはFree runさせるかを撰択する．

●スイッチをＳＴＯＰ側に倒すことにより，コンソールパネルとＣＰＵが接続され，すべてのコントロールをパネルで行なうことができるようにする．

●スイッチをＧＯ側に倒すとパネルで設定されたアドレスからプログラムを順次実行する．

❷**FREE↔SAVE**　実装されているメモリの内容を保護する目的で付けられており，ＳＡＶＥ側に押すことにより，パネルに表示されているメモリアドレスブロック（2Kまたは4K Byte）に対し，データの読み書き禁止する．（表示はＳＡＶＥの項参照）

❸**ADDRESS**　ＣＰＵのプログラムカウンタの値を自由に設定するために設けられたスイッチでデータの読み出し書き込みの時，自由にメモリーアドレスを設定する．またプログラムのスタート番地設定もこのスイッチを用いて，自由に行なうことができる．

●スイッチは上方に倒すと〝1″レベルの設定，下方で〝0″レベル設定になる．（最大65K Byte）

❹**DATA**　アドレス・スイッチの下位8ｂｉｔと共用しており，メモリーへの命令書き込みデータの書き込みのためのスイッチ．

●スイッチは上方に倒すと１レベル下方で〝0″レベル設定になる．

❺**CLEAR（CPU）**　ＣＰＵのReset 入力となっており，ＣＰＵ内のプログラムカウンタをクリアしアドレスバスを〝0″〝0″〝0″〝0″の状能にする．（他Ｉ/Ｏは無関係）

❻**SINGLE STEP**　プログラムの実行を１命令単位で行なう場合に用いる．（ステップごとの動作確認に用いる．）

❼**STORE↔(ADV)**　ＤＡＴＡ・スイッチで設定されたＤＡＴＡをメモリーに書き込むスイッチ．

●スイッチをSTORE側に押すと，その時表示されているメモリアドレスにＤＡＴＡ－ＳＷで設定されたＤＡＴＡが書き込まれる．

●スイッチを（ＡＤＶ）側に押すと，その時表示されているアドレスに＋１してからDATA－ＳＷで設定されたＤＡＴＡが書き込まれる．

❽**ADDRESS(Set)↔(ADV)**　ADDRESSスイッチで設定された　アドレスをＣＰＵ内のプログラムカウンタに設定するためのスイッチ．

●スイッチをADDRESS(Set)側に押すと，その時ＡDDRESS-SWで設定したアドレスと同一のアドレスをＣＰＵ内のプログラムカウンタにセットする．

●スイッチを（ＡＤＶ）側に倒すと現在表示されているアドレスに＋１して行く．

●表示されるＤＡＴＡは現在示されているメモリアドレス内のデータを表示している．

❾**CLEAR(EXT)**　このスイッチを上方に押すとＣＰＵ以外のＩ/Ｏレジスタなどを Reset するために設けられた専用スイッチ．

❿**LINE(PULL)**電源の投入のためのスイッチで，少しの不注意で電源を投入したり，切ったりしないために〝ロック式″のスイッチを用いており〝入″〝切″の時には必ずスイッチのツマミを手前に少し引いてから入，切の操作をする．

第3章　回路をよりよく理解したい人のために

3-1 概説

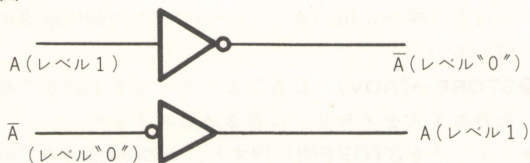
● EMICシリーズで使用している記号は，M　L規格に基づき記してあり，また信号名称部品ロケーションは当社規格で記されています．

● ロジック回路での論理レベルは〝1″を＋5V（Hレベル）〝0″を0V（Lレベル）として信号名称記号などに記されています．

3-2 論理回路の基本と記号

a）インバータ

● インバータとは入力と出力との関係がレベル的に逆になるようにした素子で記号で書くと 図3-1　のように書きます．

図3－1

● 図3-1の上の図は1レベル入力で信号が入力さる場合の書き方で下の図は〝0″レベル入力で信号が加わった場合を示します．図中の○印は必要とする信号が〝0″レベルとなる方に付記するようにしています．

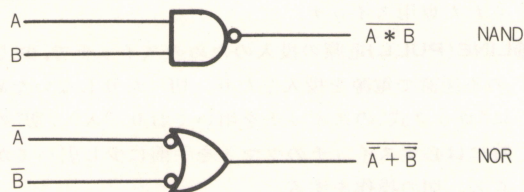
b）NAND

● 2つ以上の入力がありその入力がすべて〝1″レベルとなっている時のみ出力が〝0″レベルとなるようにした素子をいいます．

● NANDは信号レベルの基準を〝0″レベルにして考える場合はNORとなり2つ以上の入力の内どれか一つの入力が〝0″となれば必ず出力は〝1″レベルとなるということでNORとなるわけで負入力NORとよびます．

以上2つを記号で書けば，

● 図3-2のようになります．この場合もインバータ同様信号レベルが〝0″レベルの方に○印を付記します．

図3－2

c）NOR

● 2つ以上の入力が有りその入力のいずれか一つが〝1″レベルとなれば出力が〝0″レベルとなるようにした素子をいいます．

● NORはNAND同様信号レベルを逆レベルに考えると2つ以上の入力があり総ての入力に〝0″レベルが加わった時のみ出力が〝1″レベルになるという考え方ができ負入力NANDとして使用します．

以上2つを記号で書けば，

図3－3

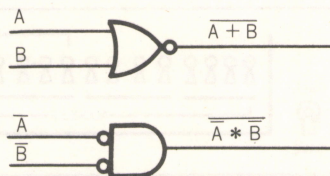
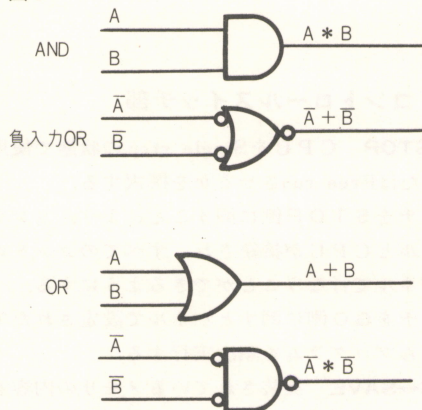
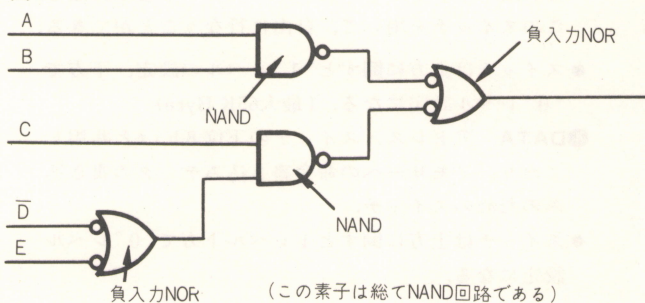



図3-3のようになり，図3-2と見くらべればわかると思いますが，レベルが逆になっただけで両素子とも同一の信号処理が可能であるということを示しており以後に示すAND　ORも同様に考え記号のみ図3-4に示します．

図3－4

以上基本的なゲートの記号及び素子を示しましたが，本，EMICシリーズの回路でゲートに関して記す場合はすべて回路素子の型式より信号の処理を重視した記号で記しています．

たとえば同一型式の素子を利用しても図3-5のような書き方とします.（NAND回路素子の場合）

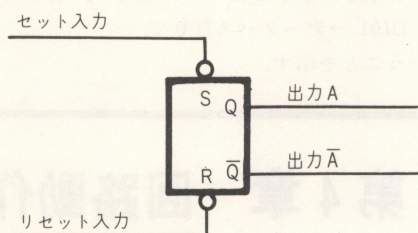
図3－5

（この素子は総てNAND回路である）

d）フリップフロップ（FF）

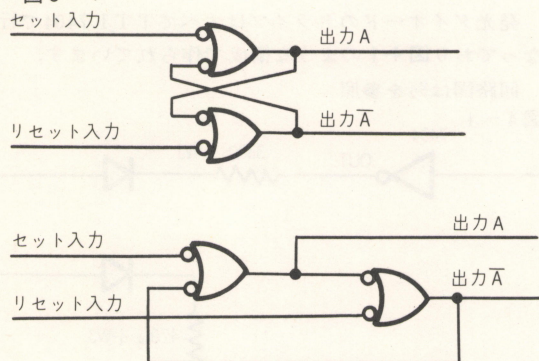
フリップフロップ（以後ＦＦと略す）とは一種の一時記憶装置で種類も多いのですが本機では主に３種,(または２種)類を使用しているのでその３種について説明します.

Ｓ－Ｒ　ＦＦ(セット・リセット・フリップフロップ)このタイプのＦＦは主に〝0″レベルをセット端子またはリセット端子に加えることにより〝1″レベルを記憶したり〝0″レベルを記憶させるものです.

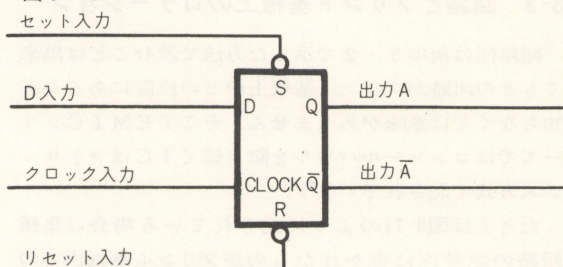
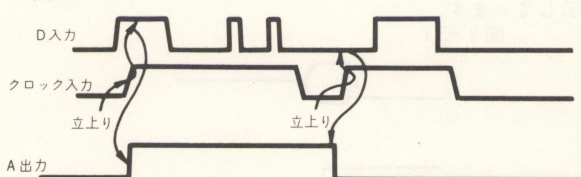
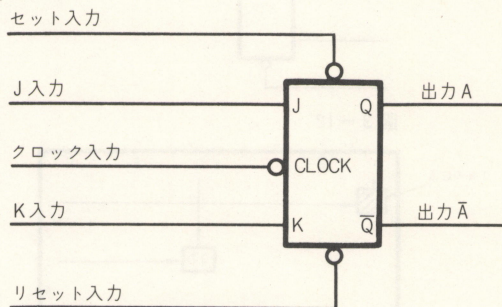
記号で書くと図3-6のようになり

図３－６

セット入力に〝0″レベルパルスが加わると出力Ａが〝1″レベルとなりリセット入力が加わるまで〝1″レベルを保持する，という記憶機能を示す.

また図3-6 は完全にＦＦとして作られた素子の場合の表記で実際にはＮＡＮＤゲートを使用する場合も多いので同一の機能であるが，図3-7 として記す場合が多い.

図３－７

２　Ｄ　ＦＦ(デポジット・エッジ・トリガ・フリップフロップ)このフリップフロップは先に記したＳ－ＲＦＦと同一の機能を持つとともに入力端子にＤ端子及びCLOCK端子の２端が増えて付いており，Ｄ端子に加えられた信号と同一のものがCLOCK端子にパルスを加えることより出力端子に現れ保持され，パルスを加え終ったらＤ入力を変化しても出力には影響は与えず，パルスを加えた時点のレベルが記憶されます．記号を図3-8に示す.

またこのデータとクロックの関係は名称にもあるようにクロックのエッジ(縁)で記憶されます．しかしパルスのエッジには２つあり立上り（〝0″レベルから〝1″レベルへの変化)及び立下り(〝1″レベルから〝0″レベルに変化する）で本機で使用しているDTYPE－FFは立上りによるもので，CLOCK入力とＤ入力との関係を図3-9 に示す.

図3-9 のようにCLOCKの立上り以外でＤ入力が変化してもＡ出力は変化せずそのまま次のクロックが入力されるまで出力を保持しています.

d-3　J-K FF（J-Kマスタースレーブフリップフロップ）

このＦＦは外部端子により記憶の方法を変化させることが出来るようにしたＦＦでS-RFF機能の他にＪ入力及びCLOCK入力の３入力があり，このＪとＫの組合せで出力の保持のしかたを変化させることができます.

記号は図3-10のように記します.

またＪ，Ｋの組合せと出力Ａの関係を下に記します.

イ）Ｊ，Ｋが〝0″レベルのときにCLOCKが入力されるとＡはクロック入力の前の状態と同じで変化せず.

ロ）Ｊが〝0″レベルＫが〝1″レベルのときにCLOCKが入力されるとクロック入力前の状態には関係なく出力Ａは〝0″レベルになります.

ハ）Ｊが〝1″レベル，Ｋが〝0″レベルのときにCLOCKが入力されるとクロック入力前の状態には関係なく出力Ａは〝1″レベルになります.

ニ）ＪおよびＫがともに〝1″レベルでCLOCKが入力さ

れるとクロック入力前，A出力が〝0″レベルであれば出力Aは〝1″レベルに，クロック入力前のA出力が〝1″レベルであれば出力Aは〝0″レベルにというように交互に出力レベルが変化します．

以上の変化はクロックの立下り(〝1″レベルから〝0″レベルに変化するとき)で変化します．

3-3 回路とプリント基板上のロケーション

回路図は前項3－2で示した方法で読むことは出来てもその回路がプリント基板上のどの位置にあるかを知らなくては意味がありません．そこでEMICシリーズではコンソールパネルを除き総てICはマトリックス方式で記されています．

たとえば図3-11のように記されている場合は集積回路の記号内に書かれたものがプリント基板内でのロケーションを示し，外に記された数字はピン番号を示しています．

図3－11

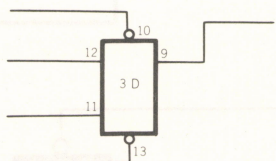
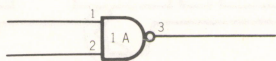



図3－12

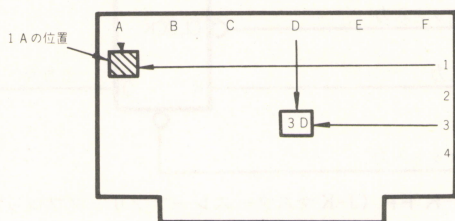
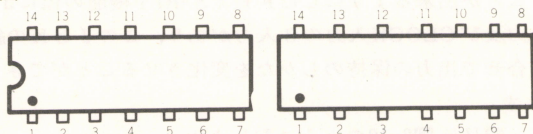



図3－13

ロケーションの1A，3Dなどはプリント基板を見ると図3-12のようにプリント基板接栓と平行にアルファベットが，また直角方向に数字が記されております．これを一種の座標と考え1Aであれば1の数が記された点より接栓に平行に直線を考えまたAより接栓に直角な直線を考えこの2つの交点にあるICが1AのICであることと定めて図面上の素子とプリント基板上の素子の位置関係が確認できるようになっています．

また集積回路のピン番号ですが素子には必ず図3-13のようなくぼみや●印があり，●印のある位置が1番で反時計回りで番号が増えて行きます．

3-4 信号名称

本機で使用している信号名称は，すべて自社で定めたもので回路設計上で必要な信号のみ記入されているが，記号の最後に示されている数字は〝0″又は〝1″の2種のみで〝0″と記されているものは必要な信号が〝0″レベルで受渡しをしていることを示し，また〝1″と記されているものは信号の受渡しを〝1″レベルで行なっていることを示しています．

例　A 111→アドレスバスA11で〝1″レベル受渡し
　　DI01 →データバスＤ０で

ということを示す．

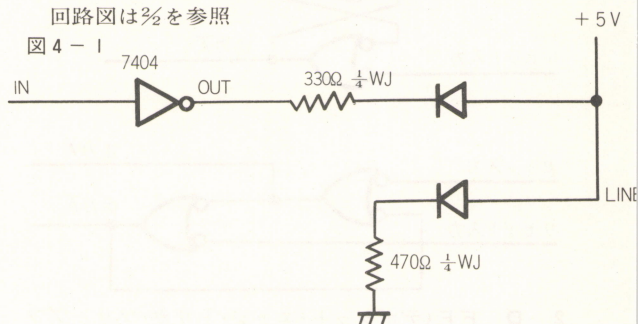
第4章　回路動作

4-1 コンソールパネルおよびパネルインターフェイス

データ，アドレス，ステータスなどの表示を行なうための発光ダイオード，発光ダイオードドライブブロック

発光ダイオードのドライブはすべてTTL7404で行なっており図4-1のような構成で作られています．

回路図は2/2を参照

図4－1

この回路は〝1″レベル入力が入るとOUT側が〝0″レベルとなり発光ダイオードに電流が流れ（10mA）発光ダイオードが点灯する（図上）

LINEの表示用はただ5Vとグラウンド間に抵抗と発光ダイオードを直列に接続しただけの回路であるから7404の出力が〝0″レベル時の電圧降下分(Vce Sat)が無視できるので470Ωと他のドライブ回路付の電流制限用抵抗より値が大きくなっています．以上の回路ブロックにより表示ブロックは構成されています．

4-1-2 DATAの設定及び回路

DATA設定のための回路を図4-2に示します。この回路はLOAD(STORE)のスイッチを押すと図中DFF-1のCLOCK入力に"0"レベルが加わり後にスイッチを離すときの"0"レベルからの立上りで図FFのQ出力が"0"レベルとなり(TP1)TP2が"0"レベルから"1"レベルに変化します.この時の信号を微分して次段の555(ロンショット)を2トリガします.(T_1およびT_2)またこれと同時にBONの信号を"0"レベルにして,メモリー書込み用のゲートをあけ書込みパルスを,メモリーに送り出します.そして少し遅れてBON信号を"1"レベルにしてLOADのサイクルを終了します.

図4－2 DATA設定のための回路

4-1-3 アドバンス動作と回路タイミング

図4－3 タイミング・チャート

タイミングチャートを図4-3に示します.

本機のアドバンスの方式はメモリーエリアを100%ユザーに提供しているためにCPUより送り出されているM1(マシンサイクルの始め)に、同期を取り,ノンオペレーション命令を実行させてプログラムカウンタをアドバンスするという方法を取っており,この時にはメモリーよりのデータバスをOFFにし,パネルよりの専用データバスを通してデータを送りCPUをコントロールしています.上記のコントロール部を,図4-4に示します.(ただしSTOP時のみ)STORE(ADV)の場合は前記のコントロール終了後,ロードサイクルに入りDATAの設定及び回路の項で示したと同様のタイミングでメモリーに対して書込みを行ないます.

図4-4においてスイッチをADV側に倒すとTP6の部分が"0"レベルから"1"レベルに立上り,このエッ

図4－4

コンソールパネル回路図(1)

ジでＤＦＦ-１をSetし同時にＤＦＦ-２もセットし，ＣＰＵのREADY信号を解除しＣＰＵをWAIT状態から抜け出させると同時にDBINの信号とDFF-1(WAIT状態から抜け出たことの確認）のＱ出力とのＡＮＤ条件を取り（図中ＴＰ３）D_0～D_7のＣＰＵへのデータバスにＮＯＰ（ノンオペレーション）のコードを乗せる……ＮＯＰのコードは〝0000,0000〃です ……このことでＣＰＵ内のプログラムカウンタは＋１されるわけです．

するとまた次の命令の引込みのためにＳＭ11（Ｍ１ステータス）の信号がＣＰＵより送り出されて来ますが，そのままでは前記の繰返しで意味がないのでCPUのSYNC信号とϕ_1とのＡＮＤで作ったSTSTB0の信号とＳＭ11とのＡＮＤを取りこの信号が出ると，アドバンスのために使用していたＤＦＦ-１及びＤＦＦ-２をリセットし，ＣＰＵを再び待ち（WAIT）の状態にしておき，次の操作を待ちます．

LOAD(STORE)ADVの場合は，アドバンスしているときの動作は前記の通りで，アドバンス終了の信号を受けて（この信号はＳＭ11とSTSTB０のＡＮＤでＤＦＦ１，２をリセットした信号）ＤＦＦ-３のＤ入力が〝０〃であればＤＦＦ-３のＱ出力を〝０〃レベルに設定し，データ設定回路ＮＯＲ回路に入力される．そしてLOADサイクルに入り，ロード終了で全サイクル終了です．

（以下次号）

《ハードの公開にあたって》

国内外の半導体メーカーが，競うように，大量のワンボード・マイクロコンピュータを，発表していますが，そのほとんどが，ビギナー向けで，基本的なソフトウェアなどの基礎的なテクニックを使用者の身につけることを目的としているだけで，物理的・電気的拡張性を，あまり考慮しているとは思えません．

コンピュータと言うと，何か，万能選手のように，ビギナーや専門外の方は，考えがちですが，電卓，テレビ，ラジオなどとは異なり，マイコン単体では，何も機能は持たず，レジスタとカウンタの，集まりにすぎません．

このため，ワンボード・マイクロコンピュータを購入して，ソフトウェアのトレーニング中〔ＬＥＤの点滅を楽しむ〕は良いのですが，それにも飽きてくると，ワンボードマイコンを拡張して次の応用を考えたくなります．〔このためにトレーニングしているのですから〕

初めのうちはワンボード内にあるユニバーサル部などに，自分で回路を追加して，拡張して行きますが，それも長く続きません．

この時にシステムとしての拡張性があるのかどうかが問題になります．

ケースや回路を追加するためのプリント基板などを考えると，同一サイズのユニバーサル基板やユニットを収納するためのケースなどを用意しているメーカーはほとんどありません．また，メーカーによってはマイコンチップより出力されているバスに，バッファも付けていないというものもあり，完全に拡張性を無視しているのではないかと思われるものもあります．

以上のように，マイクロコンピュータと，言えども，拡張性が，マイクロであっては意味がなく，基板の増設，メモリーなどの増設が楽にできるように，ということを主眼において開発するべきだと考えます．また，汎用性も，重視しなければなりません．（マイクロプロセッサは専用機向きだと言われますが，専用機とするのは使用者側で決定することで，供給側ではありえないと考えます）．

今までメーカーは装置を購入した場合のみ，使用者にハードを提供し，使用者は購入するまで，ハードの検討，評価ができず，メーカーより発表される仕様のみが唯一の頼りでした．

そのような状態では，マイクロコンピュータの効率のよい普及は，望めないのではないか？ということで，我々の開発したEMICを公開しました．今後のハード検討の叩き台としていただきたいと考えます．

今後最も大きな課題として，ソフトの公開と，いうことがあると思われます．

現在では，ハード同様，ほとんどソフトの公開が行なわれておらず，このことがマイコンの普及を，遅らせている原因となっていると思われます。．

メーカーにとって，公開には大きな抵抗があると思いますが，次の新しいステップに進む近道であると同時に，より多くの方々の評価が受けられ，より良く，洗練されたものになるのではないかと考えます．

8080による

マイクロコンピュータの基礎と製作2

松浦裕之

先月は一般的な話が主になってしまいましたが．今月からもう少し詳しく説明していきましょう．まずは電源部からにしましょうか．

◆セカンドソースのこと

8080ＣＰＵは先月お話ししたように，３種類の電源電圧が必要です．すなわち＋５Ｖ，＋12Ｖ，－５Ｖです．8080はアメリカのインテルという会社が開発したＩＣですが，他のメーカーも同じＩＣを作っています．例えば，日本ではＮＥＣがμＰＤ753Ｄ，μＰＤ8080Ａを作っていますし，沖電気ではＭＳＭ3901，三菱電気ではM58710Sを出しています．またＴＴＬ—ＩＣで有名なテキサスインスツルメンツ(略してＴＩ)ではＴＭＳ8080を製作しています．このように，原形をすっかり真似してできたＩＣを**セカンドソース**といいます．このようなことをするといちばん最初に作ったメーカーは損をするようですが，実際はそうでなく，他のメーカーの力で世の中に広めてもらうことができるし，開発元のメーカーはやはり強いのです．

さて，私の使用しているＩＣは，やはりセカンドソースで，アメリカのＡＭＤ社(Advanced Micro Device)のＡm9080ＡＤＣという名前のものです．会社が違っても，命令や動作は全く同じです．ただし，くわしく規格を調べると，電源電流や各種信号線のドライブ能力が違っています．それらは，あまりきついことを言わなければ，ほぼ同じとも考えられます．また同じ会社のものでも最高動作周波数の違いでランク分けされたり，動作温度・ケースの違いで規格の細かいところは異なっています．

何の話でしたっけ？そうそう電源電流を述べようと思っていたのです．会社やランクにより違いがあると言っても，私たちはあまり気にしなくて良いということを言いたかったのです．どうせあとで拡張するかもしれないということを考えて，余裕をもって電源の容量を決めることでしょう……．

◆電源のこと

インテルの8080Ａでは＋５Ｖ（Vcc と呼ぶ）は80ｍＡ，＋12Ｖ（Vcc）は70ｍＡ，－５Ｖ（V_{BB}）は１ｍＡとなっています．これはいろいろな悪い条件によって最大の電力を消費する場合の平均値です．平均値という意味は，多くのＩＣの平的という意味でなく，ＩＣが動作をしている時は，０→１，１→０と状態が変化する瞬間に大電流が流れ，静止の状態では小さい電流しか流れません．このことはＣＰＵだけでなく，多くのデジタルＩＣに共通に言えることです．一般にＭＯＳ ＩＣは，消費電流が小さいと言われていますが，動作をする瞬間には，その千倍もの電流が流れることもあります．

ところが，これだけの余裕を電源にもたせることはナンセンスであって，コンデンサで解決します．つまり大電流が流れるといっても，極く極く短い時間なのでコンデンサにためた電気でこれをまかなうわけです．よくＩＣ数個について，高周波特性の良い小容量のコ

ンデンサをつけると言われますが，まさにこのためです．私たちがこれからあつかう基準周波数（クロックと呼ぶ）は１MHzとか２MHzなので，これは完全に高周波です．コンデンサにはいろいろな種類がありますが，それぞれ適した周波数があります．例えば，電解コンデンサは，大容量ですが高周波用には適しません．セラミック，マイカ，フィルムコンデンサなどが高周波用です．

コンデンサというと『２枚の導体板を向かい合わせると電気がたまる』ことが原理ですが，ただ向かい合わせただけでは，静電容量は小さく，そんな部品で機械を作ったらとてつもなく大きなものになってしまいます．そこで，図１のように電極の間に特別な物質を入れて容量を増すわけです．この物質は絶縁物で誘電体と呼びます．例えば，マイカ（雲母）とか，プラスチックフィルムなどです．電解コンデンサというのは，うすい酸化アルミを使って大容量を得ていますが，その名のとおり電解液が中に使われていて，酸化アルミを守っています．電解コンデンサには＋－の極性がありますが，これを逆にかけると酸化アルミの膜がなくなって容量が減少し使えなくなってしまうので注意が必要です．

話がまたそれてしまいました．読者のなかには，初めて電気部品にさわるという方もいると思って，このような横道にもたびたびそれることにします．

◇電源部の実際

回路図を図２に示しました．＋５Ｖと＋12Ｖは３端子レギュレータを使いました．特に＋５Ｖについては，周辺に多数付いているＴＴＬＩＣや外部のI/O機品へも供給するので，大きなトランジスタを付けて大電流を流せるようにしています．三端子レギュレータは大変便利な物です．ひと昔前まではトランジスタなどを

図１　コンデンサ

金属

これでは容量は少ない

誘電体

誘電体を入れると容量は増す

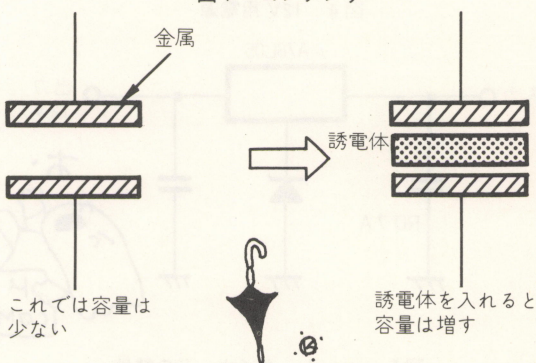
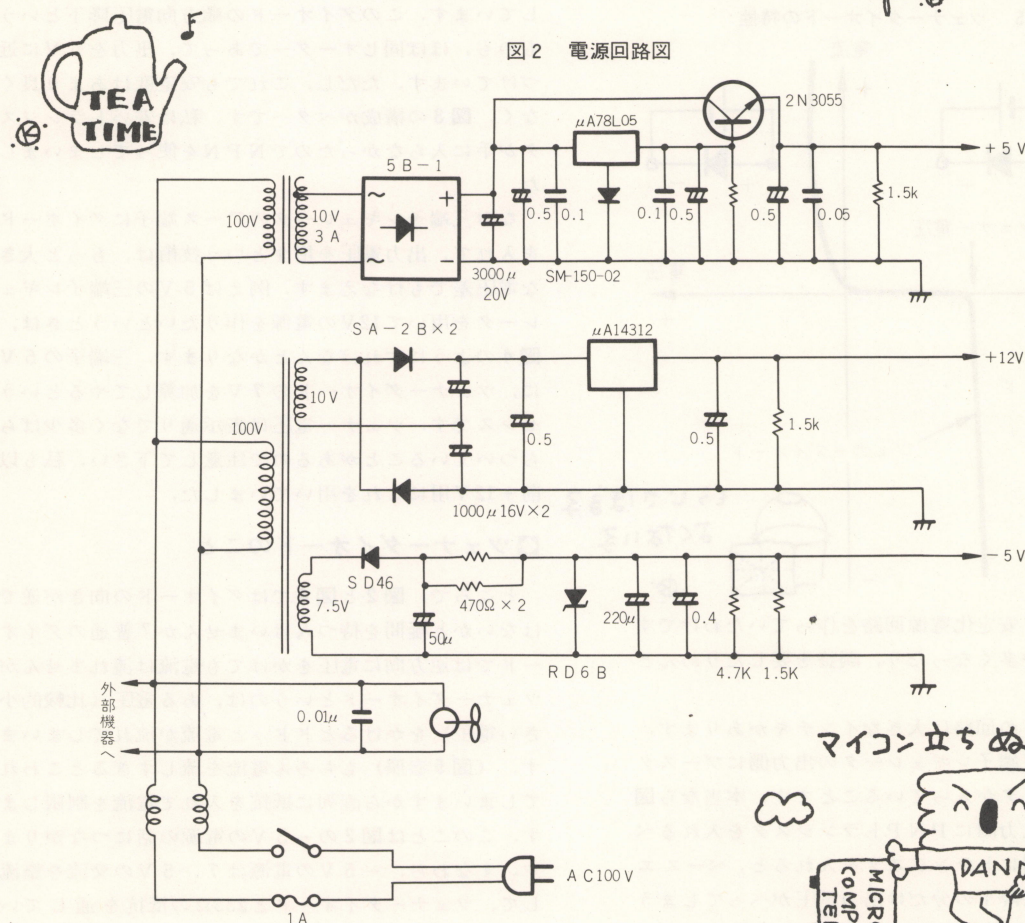
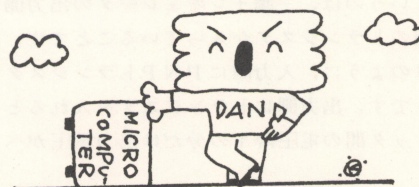



図3　ブースタトランジスタの使い方

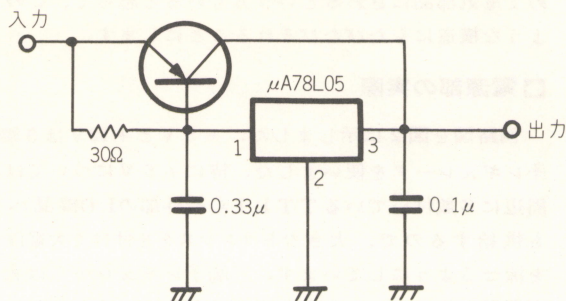



図4　12V 用電源

図5　ツェナーダイオードの特性

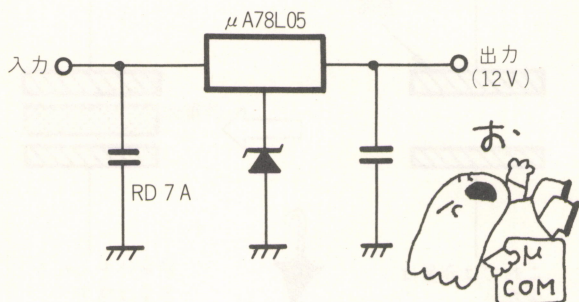
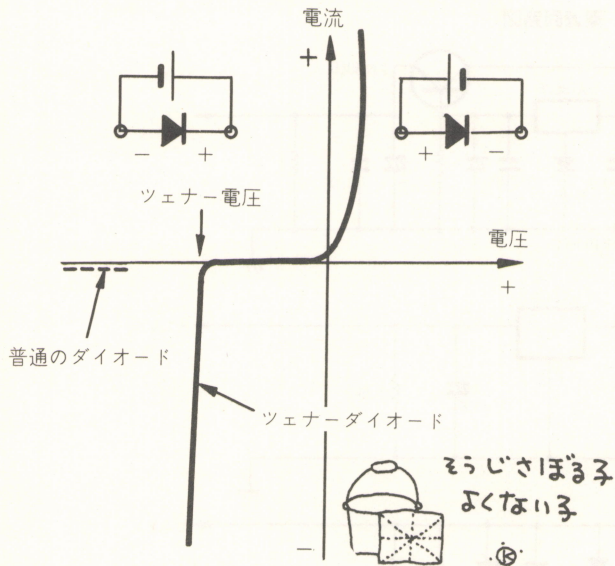
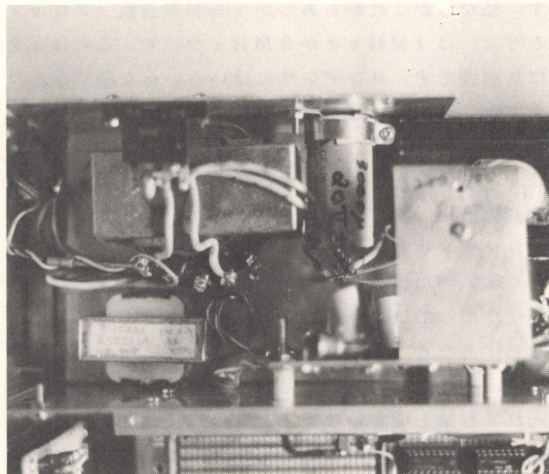
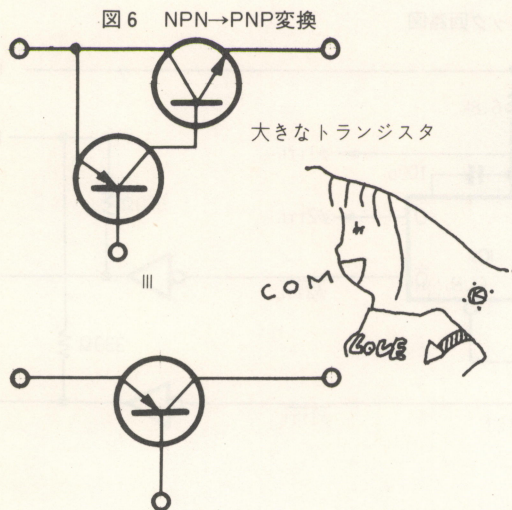
写真1　電源部

いくつも使って安定化電源回路を作っていたわけですが，部品点数が多くなったり，調整を要したりめんどうでした．

図2の＋5Ｖの回路は大きなインチキがあります．というのは，三端子レギュレータの出力側にブースタ用のトランジスタが入っていることです．本当なら**図3**のように，入力側にＰＮＰトランジスタを入れるべきです．出力側にトランジスタを入れると，ベースエミッタ間の電圧降下の分だけ出力電圧がへってしまうわけです．普通このエミッタ ベース間の電圧降下は０．数Ｖで，電流に大きくは関係しません．ＮＰＮトランジスタの場合ベースはエミッタより０．数Ｖ高くなるわけで，結局出力電圧は，５Ｖより小さくなってしまうのです．これをさけるために，三端子レギュレータのアース端子を直接アースせず，ダイオードを通しています．このダイオードの順方向電圧降下というものも，ほぼ同じオーダーであって，出力を５Ｖに近づけています．ただし，これでも安定度はあまり良くなく，**図3**の構成がベターです．私は安いトランジスタが手に入らなかったのでＮＰＮを使ってしまいました．

なお三端子レギュレータのアース端子にダイオードを入れて，出力電圧を増すという技術は，もっと大きな電圧差でも行なえます．例えば５Ｖの三端子レギュレータを用いて12Ｖの電源を作りたいというときは，**図4**のようにすればなんとかなります．三端子の５Ｖに，ツェナーダイオードの７Ｖを加算してやるというセンスです．ツェナー電圧は表示通りでなく多少ばらついていることがあるので注意して下さい．私も以前＋12Ｖ用にこれを用いていました．

ツェナーダイオードのこと

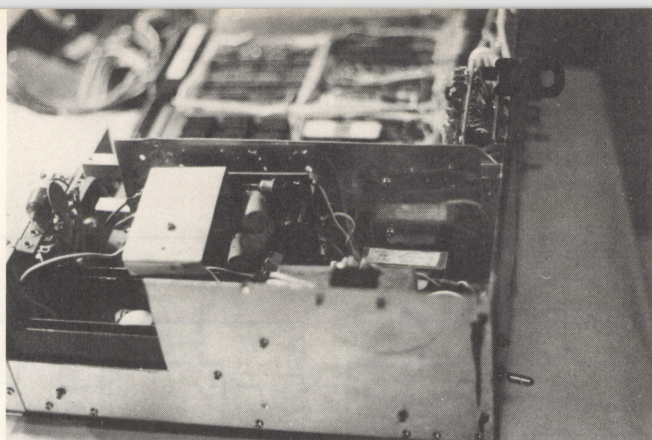
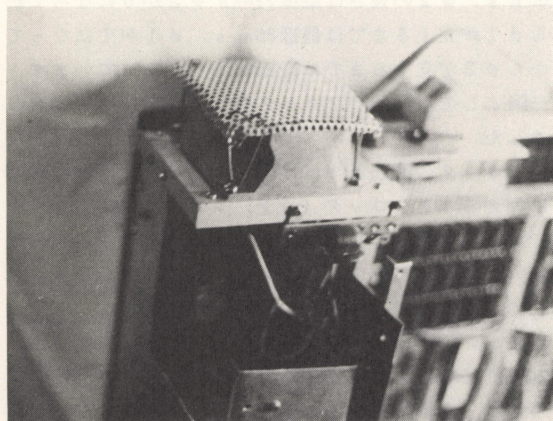
ところで，**図2**と**図4**ではダイオードの向きが逆ではないかと疑問を持つ人はいませんか？普通のダイオードでは逆方向に電圧をかけても電流は流れませんがツェナーダイオードというのは，ある電圧（比較的小さい電圧）をかけるとドドッと電流が流れてしまいます．（**図5**参照）もちろん電流を流しすぎるとこわれてしまいますから直列に抵抗を入れて電流を制限します．このことは**図2**の−５Ｖの電源の話につながります．すなわち，−５Ｖの電源は７．５Ｖの交流を整流して，ツェナーダイオードと235Ωの抵抗を通してい

図6　NPN→PNP変換

ます．これによってツェナーダイオードの両端には，ツェナー電圧が発生するわけです．幸い，－５Ｖは極く小さな電流ですから，これでほとんど安定しています．電流を多く流す場合には，直列抵抗の値を小さくしなければいけないわけですが，それに応じてツェナーダイオードにも電流を多く流すようにしなければいけません．したがって，＋５Ｖや＋12Ｖの電源には不適当です．なお整流には，検波用ダイオードを用いているのもインチキですが，電流が少ないので大丈夫です．

枯れは PART II

◇ファンについて

図２でＡＣ100Ｖ側には，一応ノイズフィルタ（コイル）が入っていますが，効果は不明です．用心のため入れてあります．また，ファンが付いていますが，これは主として＋５Ｖ用のブースタ用トランジスタを冷やすためです．また，基板が水平方向に付いていて，熱の対流が良くないので基板の方をも冷やしています．なお，ファンの方向は中の空気をカキダス方向に取付

写真２　ファン

けます．ファンのノイズは私の場合全く問題になりません．しかし，音がうるさいので直列に抵抗を入れて回転を落とした方が良いかもしれません．

◇部品について

特別なものは使用していませんが，トランスが少々めんどうかもしれません．１つのトランスから３つの適当な巻線が出てればいいのですがなかなかそういうものは見つかりません．＋５Ｖについては12Ｖ３Ａのものの10Ｖタップを用いました．＋12Ｖ用は別の10Ｖを倍電圧整流で使っています．－５Ｖ用は 7.5Ｖの巻線をひとつ用いました．

◇製作とトラブル

部品配置の際には，大電流の流れる線はなるべく短かくなるように，そして熱がこもらないように注意すべきです．私はせまいスペースにつめこんだので多少無理なつけ方をしていますが仕方ありませんでした．配線については，大電流の流れる部分には太い線を用いること，ＡＣ部分はなるべく離すことが必要です．またケースには電流を流さないようにします．ケースも金属だからかまわないだろうと，アースに銅線を用いないと，安定度が悪くなります．アルミは，銅より大きな抵抗をもっていますし，接続部分にも抵抗があり，安外大きな電圧降下を生じてしまいます．例えばと0.1Ωあっても3A流すと0.3Ｖも落ちてしまいますョ．

写真３　クロック部

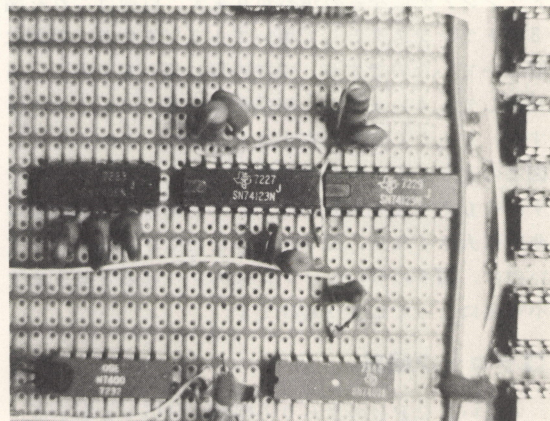



図7　クロック回路図

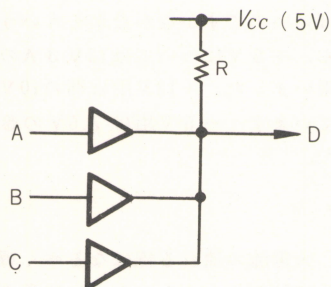
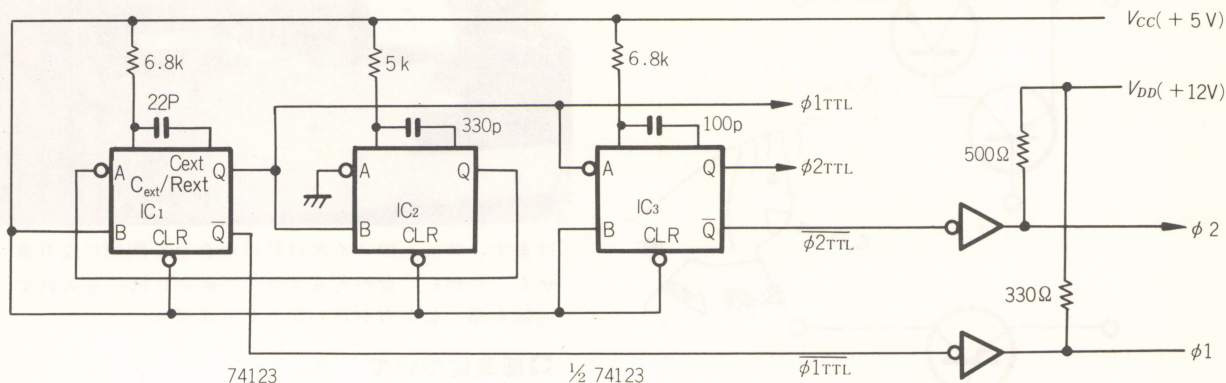



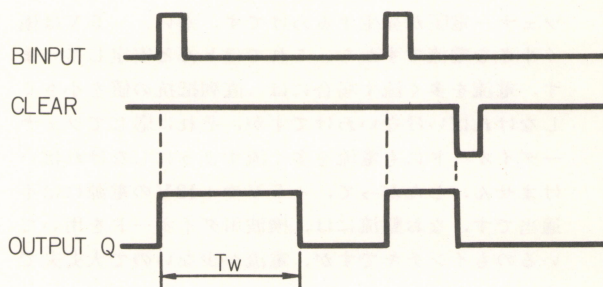
図8　オープンコレクタによるワイヤードOR

図9　74123の動作

・A入力は常にDーレベルとする
・twはC, Rの値で決定される

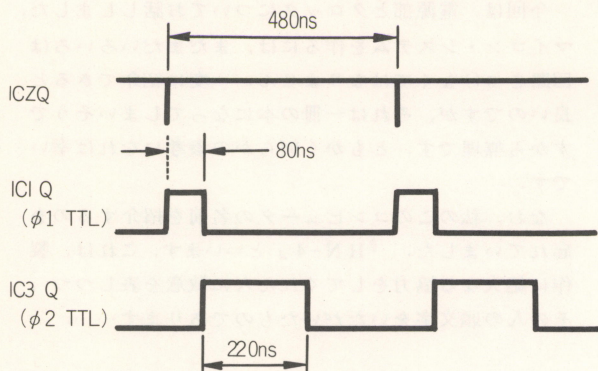
組み立ててからそれぞれ適当な抵抗をつけて安定かどうか調べます．三端子レギュレータにブースタをつけた場合，条件が悪いと発振してしまいます．周波数は数十～数百ｋＨｚでした．コンデンサを付けたり，定数を変えたりして止めます．＋５Ｖの電源の原形は実は，**図３**の形だったのです．ブースタトランジスタは，ある方法でＮＰＮトランジスタを見かけ上ＰＮＰトランジスタに変換して使っていたのです．その方法というのは，**図６**のように大きなＮＰＮトランジスタに中出力のＰＮＰトランジスタを接続するのです．電流がどう流れるかを考えれば ，これが見かけ上ＰＮＰトランジスタになるのがわかります．以前はこれを**図３**のトランジスタとして用いて＋５Ｖを作り，順調に働らいていたのですが，現在の形に組み変えたところ発振してしまいました．部品配置が悪いせいもありますが，ともかくどうにも止まりません．しかたなく，**図２**のようなインチキな回路になってしまったわけです．そもそも**図６**の形では，トランジスタの増幅率は非常に大きくなり，**図３**の形はただでさえ発振しやすいのに，**図６**の形のトランジスタをつけるとますます不安定になってしまうわけです．

クロック回路

いよいよＣＰＵのまわりの回路にはいりましょう．まずクロックの規格についてお話ししましょう．8080は２種のクロックが必要で，０～10Ｖ程度のスイングが必要です．8080は他の信号端子は入出力ともにＴＴＬと同じレベルですが，クロックだけはダメです．２つのクロックはφ１，φ２と名づけ，それらはハイレベルの間が重なってしまってはいけないのです．

クロック周波数は，最高2.08ＭＨｚで，最抵0.5 ＭＨｚと規定されています．φ１ａ長さについては最抵60ｎｓ，φ２の長さは最抵220ns φ２が０になってからφ１が立上るまでは最抵80ｎｓ，φ１が１になってからφ２が立上るまでは最抵80ｎｓとなっています．一例として，本器のクロック波形を**図10**に示しておきました．

クロックの回路をずばり**図７**に示しましょう．8080に加えるべきクロック（φ１，φ２）はＴＴＬレベルではダメです．そこでオープンコレクタ出力の7406を用いて，０～12Ｖ付近までスイングさせています．7406でなく7416でもＯＫです．これらのＩＣは，５Ｖ以上の高い電圧にも出力トランジスタが耐えられます．7405などもオープンコレクタ出力ですが，これは５Ｖ用です．なお7406などの電源電圧はV_{cc}（５Ｖ）であ

図10　クロックタイミングチャート

図11　昔のクロックドライバ

ることはふつうのＴＴＬと同じです．

なおオープンコレクタということについて説明します．ＴＴＬ　ＩＣの出力端子の種類は３種あり，

❶　トーテムポール出力

❷　オープンコレクタ出力

❸　３ステート出力

となっています．❶はごく普通のもので，大部分のＩＣはこの形式です．出力はそのまま次のＩＣの入力へ接続することが可能です．❷のオープンコレクタ出力のＩＣは出力端子を抵抗を通して正電源に接続しなければいけません．この抵抗をプルアップ抵抗と呼びます．用途としては，図７のようにレベル変換をする時や，ワイヤードＯＲをするときに用います．ＴＴＬの出力端子どうしは，トーテムポール出力のＩＣでは互いにむすぶことができませんが，オープンコレクタＩＣではむすぶことが可能で，その結果ひとつでもハイレベルのＩＣがあったらそれにしたがう，つまりＯＲの機能をもつわけです．接続は例えば図８のようにした場合，ＡＢＣの入力のうちひとつでもハイレベルのものがあれば，出力Ｄはハイレベルになってしまいます．本装置ではワイヤードＯＲをどこにも使っていないので，これ以上の説明は省略させてもらいましょう．また❸の３ステート出力については後にでてくるのでこれも省略します．

◆発振器について

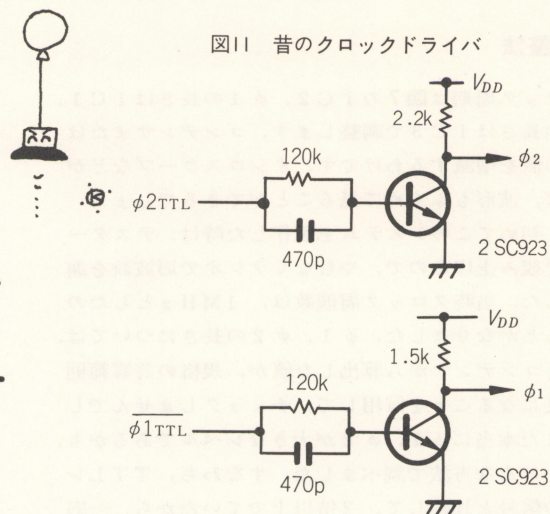
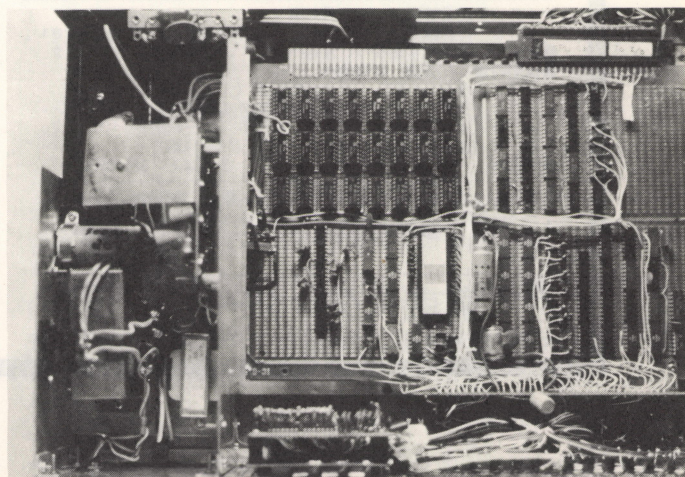
図７の回路でなぜ発振するのかと疑問を持つ方もあるかと思いますので，一応説明しておきます．74123は単安定マルチバイブレータが２つ入ったＩＣです．単安定マルチというのは，入力にパルスが加わると，回路定数によって決る時間だけ，Ｑ＝１となり，そのあとは次のパルスが加わるまでＱ＝０となっています．このＩＣはＢへの入力パルスの前縁で動作を開始しタイミングチャートは図９のようになります．ＡはＢと逆の動作です．図７でまん中の単安定マルチ（ＩＣ２）のＱ出力が０だったとします．するとＩＣ１のＡ入力が０ですからＩＣ１は動作を開始し，Ｑが１になります．するとＩＣ２も動作を開始し，ＩＣ２のＱも１となるわけです．ＩＣ１のＱはやがて０になりますがＩＣ２の方がゆっくり動作するように定数をえらんでありますから，ＩＣ２のＱはしばらく１になっています．ＩＣ２のＱが０になると，その瞬間には前と同じことがおこり永久にこれをくりかえすわけです．ＩＣ２はクロックの周期を決定します．ＩＣ１のＱはφ１としてとりだし，そのハイレベルの時間は80ｎｓになるよう定数を選んでいます．ＩＣ３はφ２をつくるためでφ１が０になった瞬間に動作を開始し220ｎｓの間１になっています．結局クロックのタイミングチャートは図10のようになるわけです．

なおφ１，φ２は前に述べたように7406でドライブしていますが，以前はトランジスタでドライブしていました．つまり図11の回路を用いました．470ｐＦのコンデンサは，スピーディングアップコンデンサと呼び，波形の立上り，立下りを良くする働らきがあります．しかし定数が不適当であったためか，実際の波形はのこぎり波に近いものになってしまいました．しかし，そんないいかげんな波形でも一応動作はしていましたし，特にトラブルはありませんでした．いずれにせよ，図11の回路は気持ちが悪いということです．

写真４　全体を上からみたところ

◘調整法

クロック周期は図7のＩＣ２，ϕ １の長さはＩＣ1，ϕ ２の長さはＩＣ３で調整します．コンデンサまたは抵抗の値を増減するわけです．オシロスコープなどがあれば，波形もふくめて見ることができるでしょう．私が，初めてこのシステムを製作した時は，テスターのみで組み上げたので，やむなくラジオで周波数を調べました．当時クロック周波数は，１ＭＨｚとしたのでなんとかなりました．ϕ １，ϕ ２の長さについては，抵抗とコンデンサから算出した値が，規格の許容範囲の中央になることを信用して，チェックしませんでした．また本当にϕ １，ϕ ２が大きなレベルであるかも，いいかげんな方法で調べました．すなわち，ＴＴＬレベルの信号と比較して，２倍以上でていたから，一応大丈夫だろうとしたわけです．ふつうのテスターでは，高周波電圧は正しく測れないわけです．

なお，１ＭＨｚクロックにしたい場合は，図７のＩＣ２の抵抗を10ｋΩとし，ＩＣ１，ＩＣ３についても余裕を見込んで抵抗を10ｋΩとするとよいでしょう．テスターだけで製作しようという人は，このように規格の中央で使うようにするのが賢明と思います．

今月の終りに

今回は，電源部とクロックについてお話ししました．マイコン・システムを作るには，まだまだいろいろは回路をつけなくてはなりません．一度に紹介できると良いのですが，それは一冊の本になってしまいそうですから無理です．ともかく何らかの参考になれば幸いです．

なお，私のこのコンピュータの名前を招介するのを忘れていました．『ＨＮ-４』といいます．これは，製作に絶大なる協力をしてくれた人に敬意を表しつつ，その人の頭文字をいただいたものであります……．

◘参考書

1）The TTL Data BooK （T. I.）

2）マイクロコンピュータアプリケーションマニアル（エレクトロニクスダイジェスト社）

3（8080 Micvocomputev User's Manual (Intel)

第1回 入門の入門篇――機械語を M6800

◆はじめに

まだマイコンはアマチュアにとって黎明期です．高度な使い方をしている人たちはマイコン・ホビーストのごく一部でしかありません．プラモデルの手軽さでキットを組立られた方，これらの人の中にはプログラムの作り方も理解できぬままに，借りもののプログラムで済ませている方も少なくないはずです．

マイコンといえども原理的には本物のコンピュータと全く同一です．そしてその最大の特徴はプログラムというソフトウェアを使用する点にあります．この大きな利点の恩恵に浴するためには，ソフトウェアの理解という辛い代価を支払わねばならないのです．

そこでまず，プログラムの原点である**機械語**（アセンブラも含め）をマスターする事から始めましょう．レベルは中学生にも理解してもらえる事を前提とし，マイコンで機器の制御，簡単なゲーム・プログラムが一応作れるまでお手伝したいと思います．しかしページ数にも限りのある事,舌たらずの点は御容赦下さい．

◆コンピュータとプログラム

入門者に機械語を教えるとき，一番よいのはいきなり**ロード命令**にはいることです．これが**ストア命令**から解説すると，けげんな顔で『何でそんなレジスタに数置を入れたり，メモリにレジスタの内容を移したりする事で仕事などできるものなのだろうか？』という疑問とも噴怒ともつかぬ言葉が返ってきます．

でも，しかたのない事なのです．なぜならコンピュータ内の思考方法(？)とは文字を扱うにしても，数値を扱う場合でも，すべて１文字ずつ（機種によっては４文字の場合もある）しか判断できないのですから．そしてそれら**データ**とよばれるものの並び方が意味を持っているにすぎません．

マイコンの記事を読むとよく**メモリ空間**という言葉が出ています．これは的確にコンピュータを表現している言葉ではないかと思います．その言葉どおりメモリにはすべて番地がふられてあり，プログラムを作ろうとする者は，メモリ上の情報の位置と並び方にたえず気を配りながらコンピュータを動かす手順を考えます．

つまり，現在のデジタル・コンピュータにとって情報として認識できるのは**配列**そのものではないかという概念が浮んできます．

◆プログラムの実行のされ方

入門者がプログラムを考えるとき，初めに頭に入れておいて欲しいのは『プログラムがいかに実行されてゆくのか』ということです．

今，メモリが1000バイトあって０～５００番地までにプログラムが入っていたと仮定します．スタート番地が２０番地からとすると計算機の動作は２０番地の命令を実行すると順次，老番方向の命令を読み出しては実行したがります.（後々紹介する分岐命令だけが特殊な流れを持っていますが，一般の命令の実行は必ずこの順序に従います)．

ここで一番地ずつ番地増加方向に実行されると書かないのは命令によって2バイトや3バイトの大きさを持つ命令があるからです．このようにプログラムの実行に方向があるのはプログラムの実行を管理するレジスタがカウンタで作られているためです.（このレジスタの事を**プログラム・カウンタ**とか**インストラクション・カウンタ**とか呼んでいる）

〔参考〕

このように当り前の事を述べるのも,筆者が昔の失敗を覚えていたからです．その頃はショウギとプログラムとを対比させて解説するのが流行していたため，おろかな私は横に9列並んだどの位置からでも動かす事

見ただけで ジンマシンのできるキミのための——

機械語入門

香木豊定

のできるショウギのくせが抜けきらずプログラムのコーディングに苦しんだ事があります．でも後になってマルチ・プロセッサと呼ばれる大型特殊計算機ではプログラム・カウンタが複数個あり同時に別々の番地のプログラムが実行できるのを見て，双頭の龍みたいだなと変な気持になりました．

◆機械語とアーキテクチャ

これより先の説明はマイコン・プロセッサを限定して解説してゆかねばなりません．ＭＰＵはモトローラ社Ｍ６８００を使います，（当然同一ファミリーである日立ＨＤ-４６８００や富士通ＭＢ-８８６１も該当します）

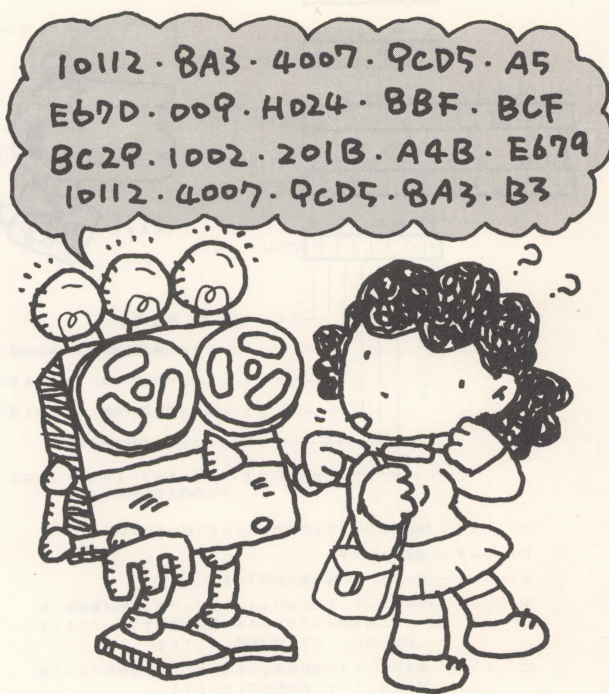
機械語は使用するコンピュータのハードウェア（特にアーキテクチャ）と密接な関係があり，プログラム作成者もレジスタ類と命令セットを充分に理解しておかねばなりません．本記事は『入門』という事ですから最低でも３つのレジスタの性質を理解して下さい．３つのレジスタとは**インデックス・レジスタ**（略記号：×レジ），**Ａレジスタ**（略記号：Ａレジ），**Ｂレジスタ**（略記号：Ｂレジ）です．全体のレジスタを図（次頁）に示します．

できましたら次の事もぜひ注意しておいて下さい．

●アドレッシング・モード

メモリ番地やレジスタ類をどのような手段で指定参照するのか？というとりきめの事でＭ６８００では７種類もある，入門者はメモリ番地指定に関するもの４種と覚えて下さい（ダイレクト・エクステンド，インデックスド，リラティブです．横文字が多いですが必ず覚えて下さい．詳細については後々説明したいと思います）

●メモリ空間

そのコンピュータにメモリが最大どのくらい接続できるかを示すものです．Ｍ６８００では６４ＫＢ接続可能です（コンピュータで１ＫＢというのは普通1,０２４バイトを意味しますので正確には６４×1024＝65,536バイトとなります）

しかしアマチュアのプログラムの大きさの限界は，所有するマイコンのメモリ実装量で決まってしまいます（ＭＥＫ６８００DⅡそのままでは利用者領域は２５６バイトです．オプションとしてＭＣＭ６８１０というＲＡＭを２個追加すれば５００バイトになります．これ以上の追加はハードの知識が必要となります）

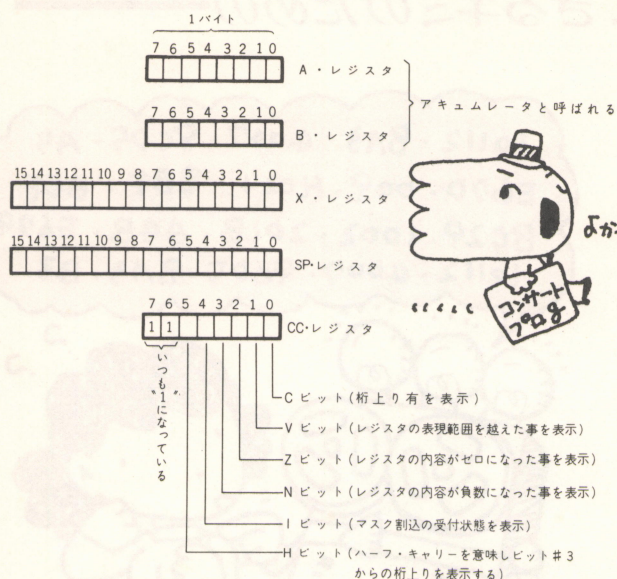
◆２進数と16進数

入門者の皆さんは2進数を御存知ですか？マイコンの中での命令およびアドレスは２進数で表わされています（マイコンに限らず実際のコンピュータでもすべてそのようになっている）．しかし，プログラムを書いたり，テストする時など1と0ばかり８個や１６個書いていたのではたまったものではありません．

そこで4ビットずつ区切りをつけて１６進数として表現するのが便利という事になり一般に広く用いられています．

〔参考〕

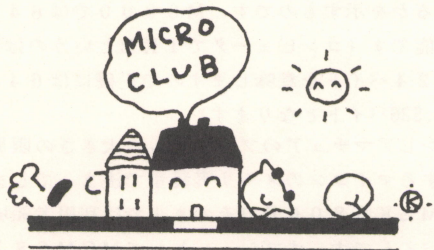
８ビット整数倍の語長のコンピュータでは１６進数で現わすのが定説です（例：１６ビット・マシン＝Ｆ

プログラムで使用・参照できるレジスタ

A・レジスタ……演算用レジスタでその能力はBレジより強化されている.

B・レジスタ……演算用レジスタ

X・レジスタ……主にアドレスの修飾用に利用される.

SP・レジスタ……マイコン・システムにおけるスタック・エリア（情報退避場所）がどこにあるのかを示すレジスタ．割込制御やサブルーチンなどを利用しない．システムでは利用しなくてもよい.

CC・レジスタ……演算用レジスタの演算結果などを常に示し，判断命令等によって参照される．システムの状態を示したりもする.

ACOM-R，FACOM15，25，35，45など）

これに対し6ビット整数倍の語長のコンピュータでは8進数で表現します（例：36ビット・マシン＝FACOM50，60，75など）

マイコンでは，はっきりと区別していないようです．INTEL８０８０では命令体系上3ビット区切りにすると理解しやすい（ハード屋さんにとっての話）ので8進支持者は多いようです.

◇マイコンにおける数の表現範囲

さて，今までの話は2進数の取り扱いに関する手法でした．Ｍ６８００においてはいかがでしょうか．データ用のレジスタは8ビットです．8ビットでいくつまで数えられると思いますか？　2^8＝２５６ですか，スバラシイ！貴方は天才です．8組のすべてのビット・パターンの組合せと見抜くあたりただ者ではありませんね．でも，実際には0というものを表現するために２５５までしか数えられません（2^8-1となる)．ではＸ・レジスタは１６ビットありますのでいくつまで表現できるでしょうか？　考えてみて下さい.

この2進数の数え方はメモリの番地指定を行なう時などの表現形式です．そして純粋2進形式にはムダがないのが最大の利点です.

さて2進数で１０進数の3桁や5桁ぐらいに相当する数までしか表現できないとなるとマイコンの計算力は小学3年生なみといえそうですね．でも実際にはそんな事はありません．それはどのような方法かというとＢＣＤを使うのです（ＢＣＤとはバイナリ・コーデッド・デシマルの略で2進化10進数と訳されています）ＢＣＤの表現は4ビットをまとめて10進数の1桁を表わしています．1バイトで2桁分，2バイトで4桁……いくらでも桁数を増してゆく事ができます．ハード屋さんはＴＴＬの１０進カウンタなどですでにおなじみですね．Ｍ６８００の命令セットもプログラムで10進数が扱いやすいように考慮されています．ＢＣＤのビット利用率は2進数よりも劣ります．4ビットでは0～16まで表現できるのに0～9までしか利用してないからなのです.

◇正の数と負の数を表現する方法

マイコンの中では特に2進数の場合，符号付数値を扱う事があります．符号は正と負2種類しかありませんね，そして都合よい事に，これは1ビットの表現範囲でカバーできる量です．今，1ビットの状態0を正に，1を負であると決めましょう．この符号を示すビットは2進ビット列の頭に付けます．つまり1バイトで符号付2進数で数を示す時はＭＳＢ（モスト・シグニフィカント・ビットの略で最も重みの大きいビットを指す）であるb_7に該当します.

当然の事ながら8ビットのうち1ビットを符号用に使ってしまうため，数を示すビットは残りの7ビットになります．でも，こうする事で＋１２７から－１２８までを表現できるようになるのです（ただし負数の場合b_7を1にしただけでは正しい負の数値にはならず，b_6～b_0は補数でなければいけません）

Ｍ６８００の中でこの正の数，負の数を扱うケースは相対アドレスの距離（オフセット）計算で使います．その他では演算命令を行なった後に判断命令を使う場合などが考えられます.

ひょーたん

◇補数について

入門者に対しての難解な補数を説明するのは苦手ですが，知らないとこまる事なので省略する事はできません．Ｍ６８００の命令セットの中にもＣＯＭ（コンプリメント＝補数を意味する）やＮＥＧ（ネガティブ

DECIMAL <---> HEXADECIMAL CONVERT,USE

DEC	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9
00000	0000	0001	0002	0003	0004	0005	0006	0007	0008	0009
00010	000A	000B	000C	000D	000E	000F	0010	0011	0012	0013
00020	0014	0015	0016	0017	0018	0019	001A	001B	001C	001D
00030	001E	001F	0020	0021	0022	0023	0024	0025	0026	0027
00040	0028	0029	002A	002B	002C	002D	002E	002F	0030	0031
00050	0032	0033	0034	0035	0036	0037	0038	0039	003A	003B
00060	003C	003D	003E	003F	0040	0041	0042	0043	0044	0045
00070	0046	0047	0048	0049	004A	004B	004C	004D	004E	004F
00080	0050	0051	0052	0053	0054	0055	0056	0057	0058	0059
00090	005A	005B	005C	005D	005E	005F	0060	0061	0062	0063
00100	0064	0065	0066	0067	0068	0069	006A	006B	006C	006D
00110	006E	006F	0070	0071	0072	0073	0074	0075	0076	0077
00120	0078	0079	007A	007B	007C	007D	007E	007F	0080	0081
00130	0082	0083	0084	0085	0086	0087	0088	0089	008A	008B
00140	008C	008D	008E	008F	0090	0091	0092	0093	0094	0095
00150	0096	0097	0098	0099	009A	009B	009C	009D	009E	009F
00160	00A0	00A1	00A2	00A3	00A4	00A5	00A6	00A7	00A8	00A9
00170	00AA	00AB	00AC	00AD	00AE	00AF	00B0	00B1	00B2	00B3
00180	00B4	00B5	00B6	00B7	00B8	00B9	00BA	00BB	00BC	00BD
00190	00BE	00BF	00C0	00C1	00C2	00C3	00C4	00C5	00C6	00C7
00200	00C8	00C9	00CA	00CB	00CC	00CD	00CE	00CF	00D0	00D1
00210	00D2	00D3	00D4	00D5	00D6	00D7	00D8	00D9	00DA	00DB
00220	00DC	00DD	00DE	00DF	00E0	00E1	00E2	00E3	00E4	00E5
00230	00E6	00E7	00E8	00E9	00EA	00EB	00EC	00ED	00EE	00EF
00240	00F0	00F1	00F2	00F3	00F4	00F5	00F6	00F7	00F8•	00F9
00250	00FA	00FB	00FC	00FD	00FE	00FF				

＝負数に変換する）命令などが用意されています．一体，補数って何でしょう，答えを出す前に前出の正負の表現でおかしな事に気がつきましたか？ −1は11111111で−128の10000000より大きな値のように見えます(絶対値ではないから数学的には当りまえかな？)．これは筆者の書き違いでも誤植でもありません．この表現形式が補数で示されてるからなのです．そして補数とはコンピュータが自分の都合のよいように勝手に決めた負数の表現方法や計算過程に存在するある種の数値の事を意味します．

〔参考〕

補数というやっかいな考えが生まれたのは，デジタル・コンピュータの宿命でしょう．コンピュータの中には引き算回路はありません．でも，実際には引き算の命令はあります．矛盾のように思えますが加算を利用して見かけ上の引き算をやったにすぎません．

私たちは48から25を引く時，すぐに，48−25＝23とやります．でもコンピュータ的人間だったら次のように計算すると思います．まず，100−25＝75（これは引き算に見えるかも知れませんがちがいます．詳細後述）．次に48＋75＝123．そして百の位の1を取って，答23！何だインチキ！といわないで下さい，正しいのですから．

このコンピュータ的人間の始めの作業100−25＝75こそ補数の考えの基礎となるものなのです．

実際２進数でのこの種の作業はインバート回路（ビットの反転動作を行なわせる機能）に＋１の操作だけで済みます．ですからこの補数化作業は引き算を行なったわけではないのです．

◘命令の使い方

命令解説に入る前に少し余計なお話をしましょう．皆さんは銀行を利用される事があると思います．今あなたが預金したと仮定しましょう．まず普通預金入金票という赤印刷の伝票に口座番号，氏名，年月日，預入額などを書き窓口に渡すわけですね，係の人は窓口の近くにある複雑な端末機を操作します．すでにこの段階からセンターのコンピュータは応答し始めているのです，やがて端末のオペレータが一切の入力を終了するとセンターに移動した取引内容を持つデータはさまざまなプログラムに中継されます．この時の状態はまるで車が道路を走るのに似ており交通管制のプログ

各種表現形式の対応図

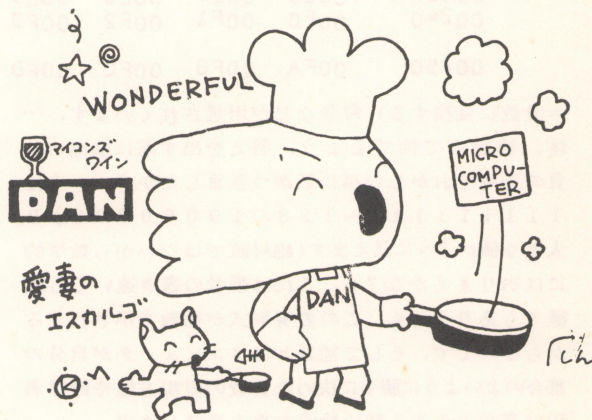
自然表現	1バイトのビット・パターン BCD形式	2進形式	1バイトの表現記法 16進式	8進式
0	b7 0000 0000 b0	b7 0000 0000 b0	00	000
1	0000 0001	0000 0001	01	001
2	0000 0010	0000 0010	02	002
3	0000 0011	0000 0011	03	003
4	0000 0100	0000 0100	04	004
5	0000 0101	0000 0101	05	005
6	0000 0110	0000 0110	06	006
7	0000 0111	0000 0111	07	007
8	0000 1000	0000 1000	08	010
9	0000 1001	0000 1001	09	011
10	0001 0000	0000 1010	0A	012
11	0001 0001	0000 1011	0B	013
12	0001 0010	0000 1100	0C	014
13	0001 0011	0000 1101	0D	015
14	0001 0100	0000 1110	0E	016
15	0001 0101	0000 1111	0F	017
16	0001 0110	0001 0000	10	020
17	0001 0111	0001 0001	11	021
18	0001 1000	0001 0010	12	022
1バイトの最大表現（符号なしの数値を示す）	1001 1001	1111 1111	FF	377

符号付 1 バイトの表現状態

自然表現	符号付2進数のパターン	16進数表現
+127	0111 1111	7F
+126	0111 1110	7E
+125	0111 1101	7D
+3	0000 0011	03
+2	0000 0010	02
+1	0000 0001	01
0	0000 0000	00
−1	1111 1111	FF
−2	1111 1110	FE
−3	1111 1101	FD
−126	1000 0010	82
−127	1000 0001	81
−128	1000 0000	80

ラムが必要になります（**オンライン・モニタープログラム**というのがこれを管理する）そして一件のデータ処理が行なわれるために少なくとも20数種類のプログラムが必要なのです．これらの高性能大規模オンライン用のプログラムは高能率，高コンパクト，高速性を要求されるため，アセンブラ語で書くのが常識となっています（小規模のオンラインではコンパイラ言語も使われます）．普通一件の取引を処理するために使われるプログラムは総バイト数で60ＫＢ～200KBに及びます．さらに驚くべき事はこれらのプログラムは人手によって１ステップずつ作成されているという現実です．プロフェッショナルの世界だからといってしまえばそれまでですが．そんな事からすれば0,5ＫＢ～1ＫＢでアッセンブラが大変だとか，BASICがないのでつまらないと聞くと少し心さびしくなるのです．

皆さんは若者ですから（たぶんそう思う）そのありあまる頭脳を少しひねるだけで，アセンブラで自由にマイコンを操れるようになります．

俗にソフト屋に要求される素質は１に興味，2に体，３・４がなくて５に工夫といわれてます．さあ勇気を出して前進しようではありませんか！　たとえテレタイプがなくても，BASICが使えなくても，メモリが少々不足気味でも気にすることはありません．そしてソフトが完全にマスターできたその時，マイコンはあなたの良いしもべとして仕えてくれる事でしょう．

補数（負数）の作り方

例　−14を１バイトで表現してみようと思います

① 14を２進数に変換…変換表を参照して行なう．
② 全ビットを反転する
③ 1を加算する

① 00001110

② 11110001

③ 11110001
　+00000001
　11110010………答　負数の14を示す

CMT

カンサスシティー スタンダード カセット インターフェイス

横幕俊器

マイコンにプログラムをロードする方法の一つとして，オーディオ用テレコ（カセットMT…CMT）を利用する方法がありますが，日電のTK-80キット等は，トーン・バースト方式で行っています．CMTは再生音に少なからず再生レベルの変動があり，かつ回転ムラによる再生周波数の変動など問題が多く，データの転送スピードは100ボー程度となっています．

本方式では，データの0か1を再生音の有無ではなく0は1,200Hz 1は2,400Hzと周波数を変えて録音し，データの記録を行うものでFSK方式を採用しています．

本方式の利点は

- レベル変動が多少あっても問題にならない
- 再生音の中からデータ再生用のクロック信号を取りだせることです

クロック信号を再生音の中から取りだすと回転ムラに応じてクロック信号も変動し，みかけ上回転ムラはなくなりますので安物のテレコを利用する場合大変信頼性が高くなります．

回路構成は，図に示すとおりですが，できるかぎりシンプルになるよう考えましたのでテレコとのインターフェイスは簡単にしてありますが，データエラーもなく良く働いています．

できれば送信側のフィルタ，アナログSW，受信側の入力アンプ，フィルタ，があれば信頼性は高くなります．

◘ 送信時の動作

CPUのϕ_2を分周（$\frac{1}{200}$）して4800Hzを作りだしACIAの送信クロック（n＝×16）として利用し，それを$\frac{1}{2}$，$\frac{1}{4}$に分周しACIAの送信データで切替FSKしています．

◘ 受信時の動作

テレコからの入力をIC9によるヒステリシスコンパレータによって方形波とし，IC7をトリガーする，IC7の出力パルス後端で入力データをIC6によりラッチするとIC6の出力は，1,200Hz入力の時はL，2,400Hz入力時Hとなるので FSK信号をディジタル信号に再生することができます．

また，クロックの再生はFSK信号を$\frac{1}{2}$または$\frac{1}{4}$に分周したものを再生したデータ信号のH/Lで切り替えると2,400Hz入力時は$\frac{1}{4}$で600Hz，1,200Hz入力時は$\frac{1}{2}$で600Hzとなるのでさらに$\frac{1}{2}$にして300Hzとし，ACIAの受信用クロック（n＝×1同期受信）として使用します．

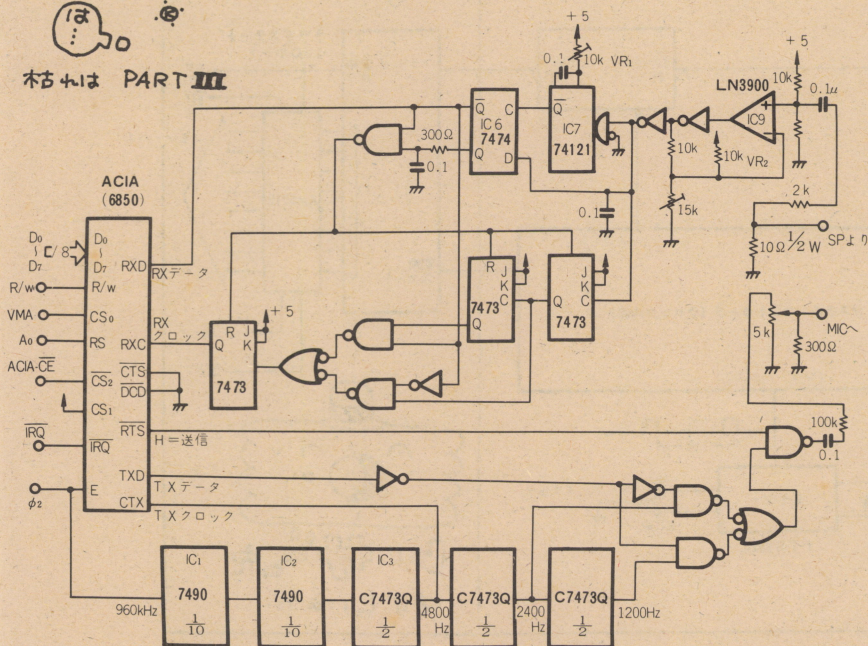
〔注意〕

1）CPUクロック1MHzでは2,500Hz～1,250Hzとなりますが問題はありません．2,400Hzとする時はϕ_2を少し長くしてクロックを960kHzとする，IC_1，IC_2，IC_3，をタイマー用IC(555)に取り替え，4,800Hzの発振器でも使えます．

2）VR_1はパルス巾0.3msとする，VR_2はIC7入力波形のディティサイクル50％に調整します．

3）IC_9 はLM324などの方が良い．（3,900はノートンアンプ）

4）FSK送信波形は，アマチュアマイコンのUSAスタンダード（カンサススタンダード）方式で伝送スピード300ボーデータH＝2,400Hz 8サイクルデータL＝1,200Hz 4サイクルとしてあります．

5）データ録音時レベルは大きめにして録音すること．再生時ボリュームは最大として働かすこと．

Letters

データ収録システムの製作の巻 その2

塚原 英一

安価なD/Aコンバータを使いこなそう! 3

前号では逐次比較型A/Dコンバータを作り，I/Oポートを付けてマイコンとインターフェイスさせましたので，今回は本機の前段にマルチプレクサとサンプル・ホールドを追加して16チャンネルのデータ・アクイジション・システムに仕上げることにします．

◇回路

図1に本システムの総合ブロック図を示します．点線から右の部分は前号で詳述しましたので省略させていただきます．ここではマルチプレクサにインターシル社のIH5060，サンプル・ホールドにIH5110を使用したので，設計はシステム・コントローラ部のタイミングだけで済みます．

図2に全回路図，図3にタイミング・チャートを示します．システム・コントローラの動作はインターバル入力にパルスが一発入るごとに予定されたシーケンスに従い，チャンネル1から16まで順序よくマルチプレクサを切り替えて各チャンネルのアナログ・データをサンプル・ホールドに入力すると共に次段のA/Dコンバータへのスタート・パルスを発生させることです．

回路図中，点線で囲んだ部分がインターバル・タイマーです．発振・分周用IC，ITS9026はV_{DD}に+1.2〜1.6Vを要求するので，スイッチング・ダイオード2本分のクランプ電圧を供給しています．ITS9026は1Hzと1/60Hzを同時に取り出すことができますが，ここでは1/60Hzすなわち，正確な1分間隔のパルスを利用しています．

◇システムのシーケンス

さて，それでは本システムのシーケンスをタイミング・チャートで追ってみましょう．まず電源を投入し，

図1 データ・アクイジション・システム・ブロック図

図2　全回路図

アナログ出力
A/Dスタート
マルチ(1)
マルチ(2)
マルチ(3)
SN74123
0.003μ
0.03μ
10k
5K
+5V
デジタル・グランド
アナログ・グランド
GO/STOP
2SC372
4.7k
1k
ITS9026
INHIBTT
OUT4
4.194304 MHz
20p
Vss
VDD 1.3～1.5V
0.1μ
100μ 6V
IN4448 ×2
150Ω
510
2.2k
5.6K
Vcc
1/60Hz出力
サンプル・ホールド IH5110
Analog IN
Logic Strobe
GND
Csample
OUT
100Ω
Cs 0.01μ
10K
+15V
−15V
SN7400
0.2μ
コントロールF・F SN74107
CP
Clear
SN7401
タイマー・スイッチ
STOP
GO
マルチプレクサ IH5060
VOUT
EN
SN7493A
INB
INA
アナログ入力 チャンネル

システム・リセット・スイッチを押すとチャンネル・セレクト用バイナリ・カウンタＳＮ７４９３Ａがクリアされると同時にコントロールＦＦ，ＳＮ７４１０７のＱ出力が“LOW”に落ちてＳＮ７４００によるクロック発振が禁止されます．

このときマルチプレクサＩＨ５０６０はチャンネル１がＯＮし，サンプル・ホールドＩＨ５１１０はサンプル・モードになっています．この状態がインターバル入力パルスが来るまで続きます．

インターバル・タイマーのコントロールはタイマースイッチで行います．タイマー・スイッチを“ＧＯ”にすると，タイマーが動き始め，59.75～60.00秒後に第一発目のパルスが出力されます．以後，60秒ごとに，125msのパルスが出力され，このパルスの立下りでコントロールＦＦがセットされてクロック発振器がイネーブルされます．最初のクロックの立下りではチャンネル１のデータがホールド・モードに入ると共にワンショット・マルチ(1)，(2)がトリガされます．

マルチ(1)による 10μs の負パルスは次段のA/Dコンバータに入力する変換スタート・パルスとして出力されます．

マルチ(2)による 50μs の正パルスの立下りはマルチプレクサのチャンネル・セレクト用カウンタＳＮ７４９３Ａをトリガして，チャンネル１からチャンネル２に切り替えます．

ここで注意することは次段のA/Dコンバータは当クロックの“ＬＯＷ”期間中にA/D変換を完了しなければなりません．それはクロックが“High”になった時はすでにマルチプレクサのチャンネルが切り替っており，サンプル・ホールドも次のサンプル・モードになるためです．

この動作がチャンネル16のホールド・モードまで続きますが，マルチ(2)による16発目のカウンタ・トリガパルス（ＩＮ・Ａ）の立下りでカウンタＳＮ７４９３ＡのQD出力端子が“High”から“ＬＯＷ”になるため，ここでリセット・パルス発生用ワンショット・マルチ(3)がトリガされて負のパルスをコントロールＦＦのクリア入力に供給して，コントロールＦＦは再びリセットされます．

なお，タイミング・チャートでわかる通り，チャンネル16のホールド・モードは約50μsしかありません．したがって，この50μsからスタートパルスS̄のパルス幅，約10μsを差引いた40μsが本システムの次段に要求されるA/Dコンバータのコンバージョン・タイムです．前号で製作したA/Dコンバータでは約５μsですから問題ありません．

◘調整

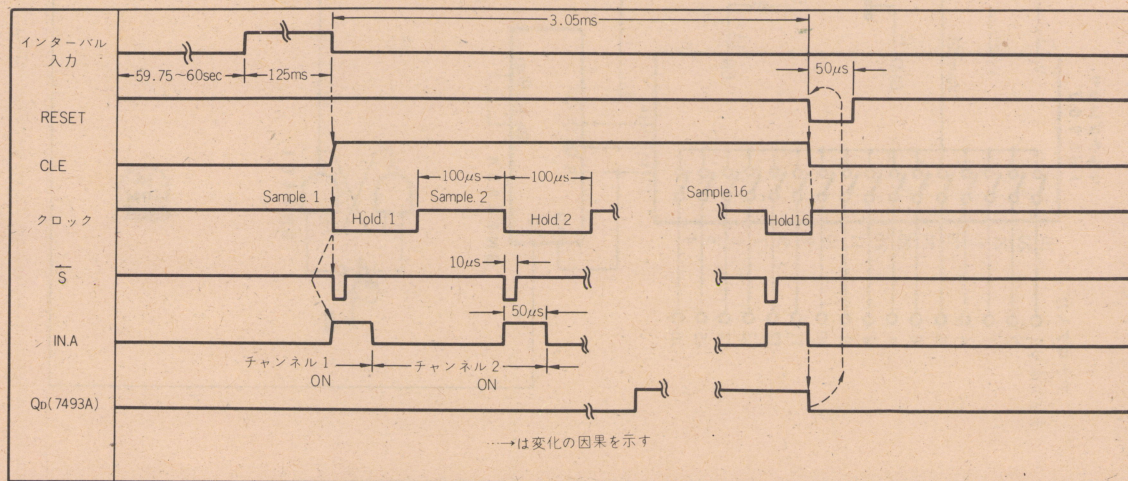
本システムの調整はサンプル・ホールドＩＨ５１１０のオフセット調整だけです．サンプリング・コンデンサCs＝0.01μFはリークの少いものマイラフィルムやポリカーボネイドを使うと良いでしょう．アナログ・グランドとデジタル・グランドの取扱いは前号で述べた通りです．

必要な電源は＋５V200mA，±15V10mAです．前号で紹介したA/Dコンバータと I/Oポート，パラレル出力モニタの部分が＋５V200mA，±15V 20mAですからトータルで約３Ｗ程度とローパワーです．

◘製作費

製作費は前号が約１万５千円，今回が約１万７千円，計３万２千円でした．

今回のコストの大部分はマルチプレクサとタイマー部に費やされていますので，さらに安く製作したい方はチャンネル数を削って安価なアナログ・スイッチを使ったり，タイマ

図３　コントロール・タイミング・チャート

ーにＣＲ発振器を使ったりすれば良いでしょう．

◘ＩＣ

最後に本システムのKey Device, ＩＨ５０６０とＩＨ５１１０の特性を御紹介しておきます．

★ＩＨ５０６０（C-MOSですから取扱いに注意してください．）

チャンネル数	16
入力電圧	±15Ｖ〔max〕
入出力電流	±20mA〔max〕
オン抵抗	500Ω〔max〕
チャンネル切換	バイナリー・ストローブ

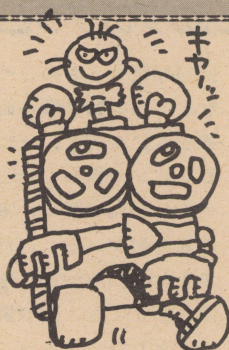
★ＩＨ５１１０

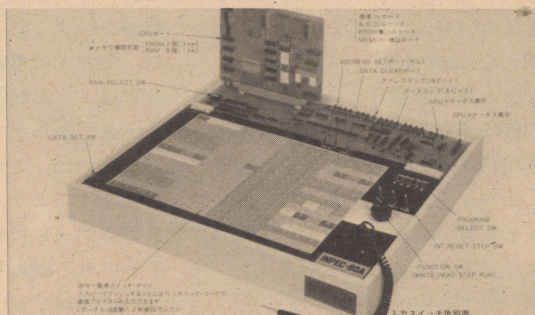
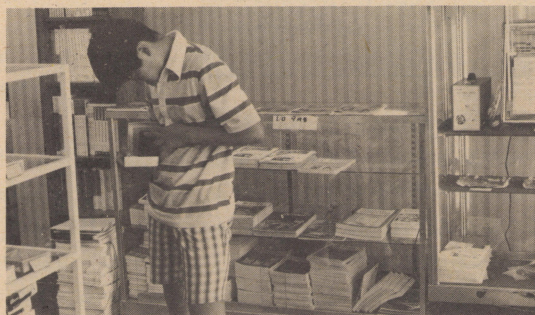
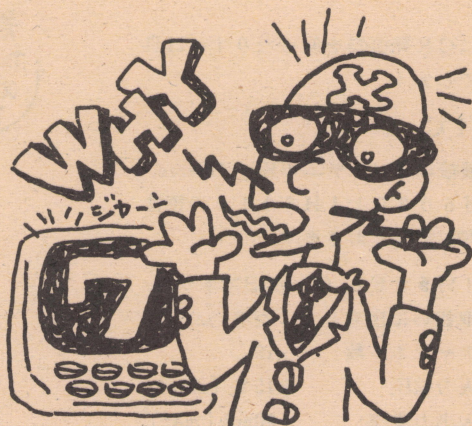
入力電圧	±10V〔max〕
入力インピーダンス	100MΩ〔typ〕
入力オフセット	10Kトリマで 100μV以下に調整可能
出力ドリフト	0.5mV/sec, Cs＝0.01μFのとき
精　度	0.1%

IC価格表

IH５０６０	￥ 7,380
IH５１１０	￥ 3,690
ITS９０２６	￥ 2,200※
水晶発振子（4.194304MHz）	￥ 1,800※

※サイエンス・システム・サポートで扱かっています．

でばっぐ・るーむ

前号のＡ/Ｄコンバータ回路図中ＬＭ311の入力に入っているクランプ・ダイオードがＩＮ4044と記されていますが，ＩＮ4448の誤りでした．訂正の上おわびいたします．

なお，このダイオードは½ＬＳＢ相当の入力電流3.9μＡに比べてリークの充分少いものなら何でも良いでしょう．

ミスターXの
プログラム何でも相談室⑥

《今月の質問》数当てゲームのプログラム(2)

今月は前回の続きだ．大阪のT．K君の質問で，数あてゲームの後半だ．

先月の説明の内容を，少しだけ復習しておこう．

> ❶数あてゲームの回答側を，マイコンにさせること．
>
> ❷4個の異る数字の並べ方をただ「並べ」ということ．
>
> ❸「並べ」は5040個あること．
>
> ❹10個の数字をランダムに
>
> $X_O, X_c, \cdots, X_9$
>
> と入れておき，まだ使ったことのない数字を質問に使うときには，X_9，X_1，……の順に使うこと．
>
> ❺したがって，第1回目の質問は必ず，$X_0\ X_1\ X_2\ X_3$ となる．

こんなところだ．

それでは本題に入ろう．エッ！ 先月の宿題があるって？あれは簡単さ，DCXではフラグが変らないんだよ．

ここからあとは，$X_i\ X_j\ X_k\ X_l$ という並べを考えるのに，ｉｊｋｌとかく．先月もいったが，プログラムの中身では，すべてｉｊｋｌで考えておいて，質問のときだけ，$X_i\ X_j\ X_k\ X_l$ に直せばいいんだよ．

まだ1回も質問していないときには，答は，『０１２３から９８７６までの5040個の並べのどれか一つである』ということしかわかっていない．これを全部おぼえておいて，質問のたびにダメなのを消していく．

1回質問して，例えば（1，0）という返事がかえってくると，答えは1440個のうちの一つということになる，その1440個をおぼえるんだ．まともにやると，一つの並べがBCDコードで表わしたとして，4桁2バイト．1440個で，実に2880バイトのRAMがいる．これではちょっと多すぎる．それに，そのまま全部おぼえさせても，次の質問をきめる役には立たないだろう．

そこで，並べを，組合せと順序とで考える．つまり，10個の数字から，4個を選び出す組合せが，

$$\frac{10!}{4!\times 6!}=210$$

通り．そのそれぞれの組合せについて，4個の数字を並べる順序が，

$$4!=24$$

通りずつある．わからないひとは，高校の数学の教科書を続んでくれたまえ．

いま，第1回目の質問0123に，(3，X) という返事をもらって，0124という組合せが，まだ残っているとすれば，0125，0126，…，0129も残っている．これをまとめて， 012Aで表わすことにしよう．0145，…，0189ならば ,01AAで表わす．つまり，まだ1回も質問に使っていない数字は，どれがきても同じことだから，Aで表わす．

それでは，これをRAMに入れることを考えよう．まず，組合せは，BCDコードで表わす．これに2バイトいる．次に順序は24個だから，3バイト24ビット使い，一つの順序を1ビットで表わす．その組合せのその順序が，まだ残っていれば1，残っていなければ0を入れるんだ．この方法で一つの組合せに5バイト使う．

図1 第1回目の質問0123のあとの記憶エリア

(a)返事が(1，0)の場合

0A	AA	03	FF	FF
1A	AA	FC	F3	CF
2A	AA	FF	5D	75
3A	AA	FF	AE	BA

(b)返事が(1，1)の場合

0A	AA	FC	00	00
1A	AA	03	0C	30
2A	AA	00	A2	8A
3A	AA	00	51	45

(c)返事が(2，0)の場合

01	AA	03	FC	F3
02	AA	03	F7	9E
03	AA	03	FB	6D
12	AA	D4	F3	8E
13	AA	E8	F3	4D
23	AA	EB	59	65

第1回目の質問のあとの，RAMの中身をいくつか，図1に示しておこう．わかりにくければ，自分で2進数に直してみたまえ．見てわかるように，答が（1，0）のときと，（1，1）のときとでは，組合せが同じで順序がちがうだけだ．あたりまえだね．

こんどは2回目の質問のことを考えてみよう．1回目の質問に(1, X)という返事が返ってきたとする．このときの記憶エリアの中は，図2の(a)になっている．順序のところは省略してあるよ．この最初のところにある 0AAAAというのは，実際には

0456，0457，…，0789の20個を表わしているのはわかるだろう．ここで２回目に１０ＡＡという質問をしてみる．これに，（２，Ｘ）という返事が返ってきたとすれば，この20個のうちから，0467，0468，…，0489 0567，0568，…，0589の12個が残る．この12個が，０４ＡＡ，０５ＡＡの２個で表せるのはもうわかるだろう．同じように，１ＡＡＡから１４ＡＡ，１５ＡＡの２個，２ＡＡＡから２４５Ａ，３ＡＡＡから３４５Ａが残る．結局図２の(ｂ)が残るんだ．

ところで，一番組合せの数が増えるのが，１回目0123という質問に，（２，Ｘ）という返事が返り，２回目4567という質問にやはり，(2, X)という返事が返ってきたときで0145から2367までの36通りの組合せがある．合せて，

5 × 36＝180

バイトの記憶エリアがいる．あとのプログラムの都合も考えて，

5 × 38＝190

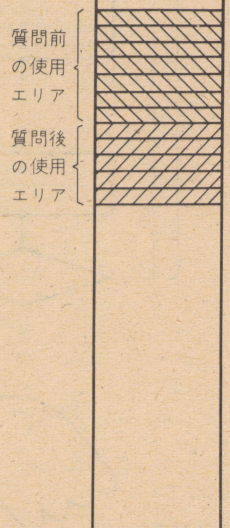
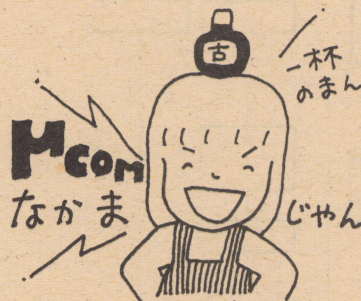
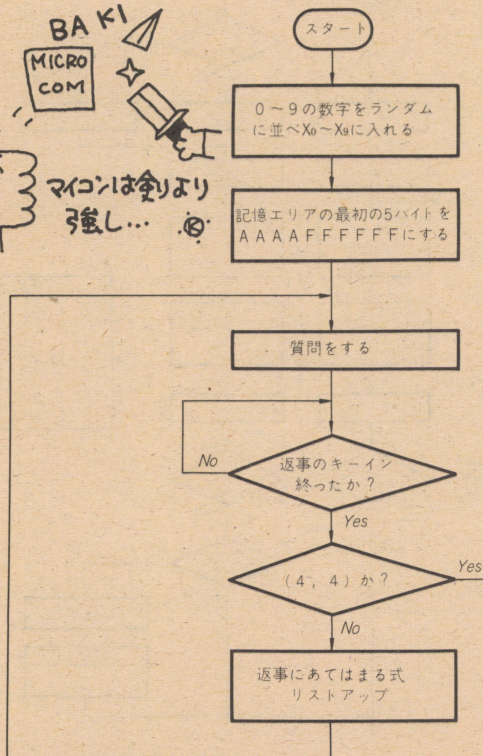
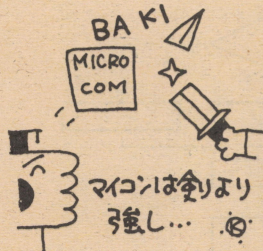
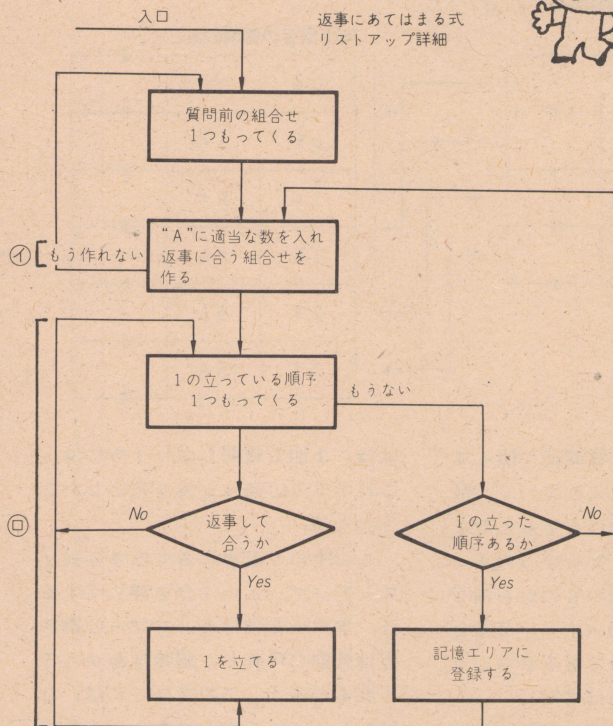
バイト用意する．

これを記憶エリアに入れるときには，図３のように，質問前に使っていたエリアの次から入れていく．最後まで行ったら先頭にもどるんだよ．190 バイトで足りなくなったら，質問前のものは用済のものから消してしまってよい．10バイト，２組合せ分だけ余裕を取ってあるから，これで問題は起きないはずだ．

それでは例によって，フローにしようね．**フロー１**は，先月も出た全体フローだ．１ヶ所だけ加えてあるよ．ＡＡＡＡＦＦＦＦＦというのはね，１回も質問しないうちには，これで 5,040通り全体を表わしたことになる．

この中の「返事にあてはまる式リストアップ」という分を詳しくすると，**フロー２**にはる．フローの書き方は変則だけれど，意味はわかってくれるだろう．このフローには，むずかしいところが一つある．それは，前の組合せから新しい組合せを作るところだ．ここを，もっとくわしく説明しよう．つまり，フローの①の部分だ．

今までに質問に使った数を，０からｍまで，今回使った数をｍ＋１からｎまでとしよう．もちろん新しい数を使わなければ，ｍ＝ｎとなる．

図２　１回目の質問0123に(１, x)　２回目の質問1045に(２, x)　の答

(a) １回目の質問のあと

０Ａ	ＡＡ	
１Ａ	ＡＡ	
２Ａ	ＡＡ	
３Ａ	ＡＡ	

(b) ２回目の質問のあと

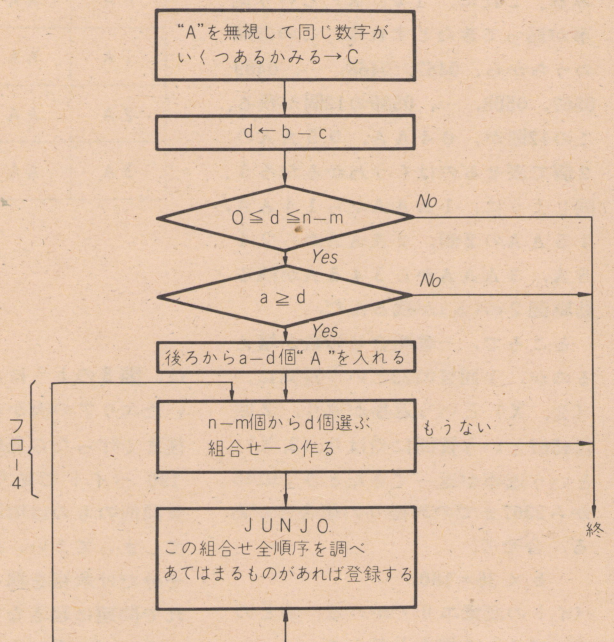
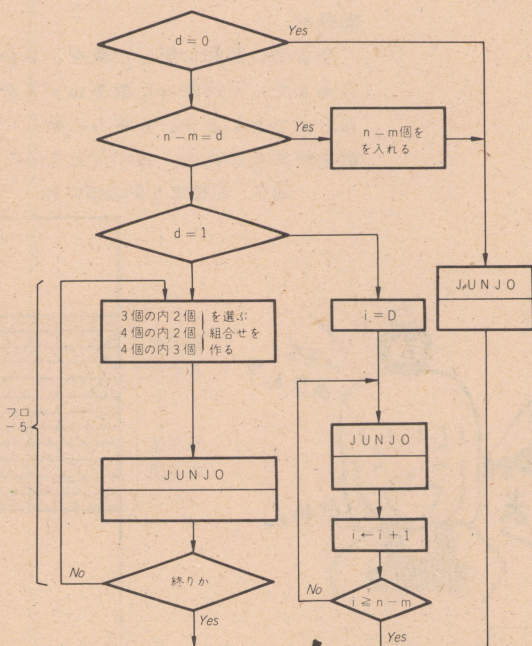
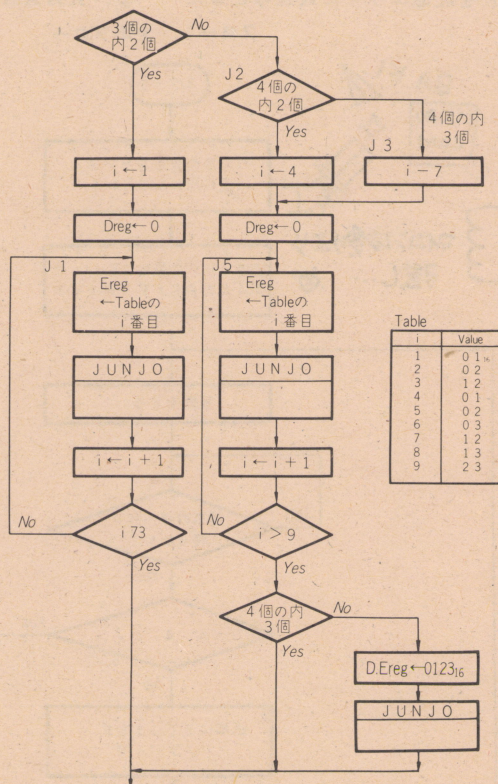
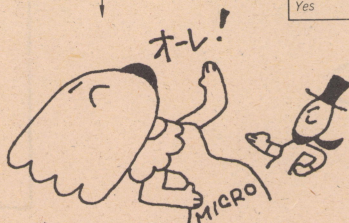
０４	ＡＡ	
０５	ＡＡ	
１４	ＡＡ	
１５	ＡＡ	
２４	５Ａ	
３４	５Ａ	

フロー１　全体フロー

スタート
０～９の数字をランダムに並べX_0～X_9に入れる
記憶エリアの最初の5バイトをＡＡＡＡＦＦＦＦＦにする
質問をする
返事のキーイン終ったか？ (No / Yes)
（４，４）か？ (Yes → ストップ / No)
返事にあてはまる式リストアップ
ストップ

BAKI
MICRO COM
マイコンは剣より強し…
一杯のまん？
μCOM なかま じゃん

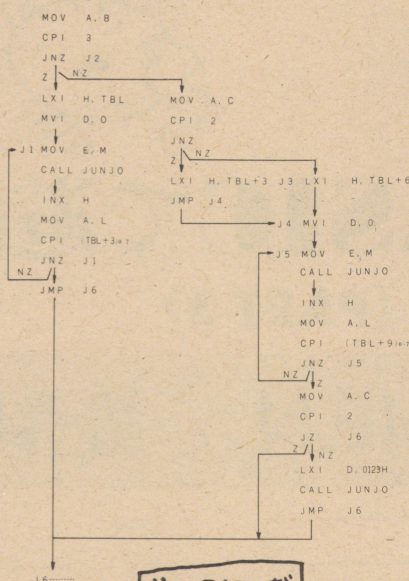
図３　記憶エリアの使い方

質問前の使用エリア
質問後の使用エリア

i	Value
1	0 1₁₆
2	0 2
3	1 2
4	0 1
5	0 2
6	0 3
7	1 2
8	1 3
9	2 3

ひろってきた組合せのうち，“A”の数をa個，今回の返事を（b，X）とする．**フロー2**の㋺の部分をサブルーチンにし，JUNJOという名前をつけると，㋑㋺合せて**フロー3**になる．そのディーテイルが**フロー4**，さらにそのディーテイルが**フロー5**だ．

フロー5の部分だけコーディングをみせると，**プログラム1**になる．あとはきみがやりたまえ．

さて，T.K君，どうかね．あとはきみにまかせるよ．しっかりやりたまえ．TK-80のRAMは最大実装して1Kだったね．プログラムを節約してやっと入るくらいだろうね．できたら．君のプログラムをI/Oに送ってくれたまえ．

このところ上級者向きのプログラムが続いてしまったね．来月はまた初心者向けにもどろうね．初心者向けの質問をたくさんくれたまえ．

プログラム1
フロー5のコーディーグ

質問したい方は

○プログラムで解らないこと
○コーディング・エラーの修正etc.
○プロセッサーは一応8080Aを中心とします．
○何でもけっこうです
下記へお送り下さい

〒151 渋谷区代々木2-5-1
羽田ビル507
I/O編集部

BIG I/O プラザ

六本木，原宿が若い女性を中心とした流行の街なら，現在の秋葉原は老若の男性を中心とした流行の街なのです．そこで提案，「秋葉原族」という言葉を作りましょう！（内部からこのように言うのはおかしいかな？）

◆**秋葉原族のための基礎知識**
—part one—

<販売店>
・信越電機…新幹線が止まると，信越が休みになる．
・ロビン電子…昔，女子大生がアルバイトをしていた．
・コンピュータ・ラブ…ここでは，8080はタブーです（？）

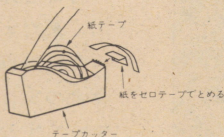
<人種>
・8080族…物理的な実体を心のよりどころとしている．この人種には，4ツ目が多い．
・TK80族…この人種については言及をさけたい，読書傾向としては，「知的……」を好む．
・6800族…外国雑誌の名が，すぐにでてくる．MIKBUG教信者が多い．
・TTL－CPU族…長髪，ジーパン，あまり身なりを気にしない．弱冠ガニマタぎみ，三歩さがって礼をつくそうと思います．
・IMSAI・Altair族…つれあい，またはそれに準ずるものが必ずいる，うらやましい限りです．

（東京　みどり荘住人）

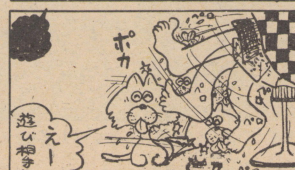
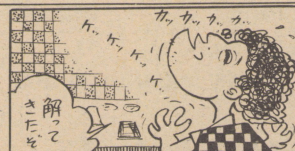
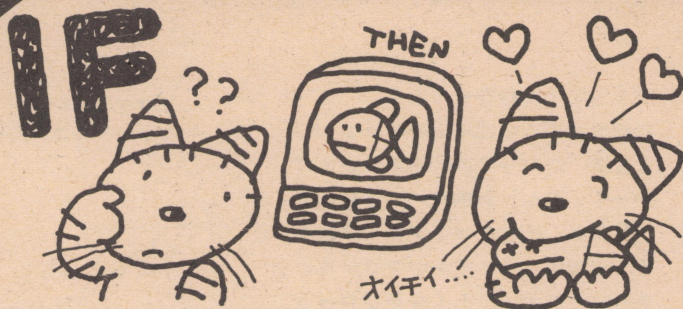
ソフトを6年もやっていて，セロテープのテープカッターが紙テープのリレーサーにぴったりという事を今まで気づかなかった！

現在，タイピュータを使用しているが，タイピュータ程度の読みとり速度では，テープの中にコロ（？）は必要なし．

ただし，本来の使用目的（テープカッター）の機能を殺しておいた方が良い．すでに，指を切った人もいる．

（東京　清一）

I/Oのまちがいをみつけたのであります．8月号P23の終りから6行目のchiepはおかしい．cheapであるべきだと思います．（DEBUGのムシ）〔ごめんなさい，まちがいでした－編集部－〕

（大阪市　馬場隆信）

特訓講座

BASICで遊ぼう❢

《PART 3》

手塚佐知
(コンピュータ・ラブ)

IF……THEN 条件判定のこと

1. おさらい

秋風がそろそろの季節といいたいのですけれど，これは夏の最中に書いているのですから，気が乗りません．夏ボケなので，筆者の方が〝おさらい〟です．

```
: 10␣REM␣TRY␣WITH␣BASIC␣<<PART␣
    3>>
: 20␣PRINT  "  ", "  ",   " STATEMENT
    LISTING"
: 30␣PRINT "PRINT, LET, INPUT, END, RUN,
    LIST, GOTO"
: 40␣PRINT
: 50␣PRINT "   ", "EXAMPLE"
: 60␣PRINT
: 70␣PRINT "AMEFURI NO NATSU DESHITA
    NE !"
: 80␣PRINT "   ", "   ", "?"
: 90␣PRINT "5+3="; 5+3
: 100␣INPUT A, B
: 110␣LET C=15
: 120␣LET D=((A+B)*(C−A*A)/2+A*B
     *C
: 130␣PRINT "A="; A, "B="; B, "C="
     ; C
: 140␣PRINT "␣", "((A+B)*C−A*A)/2
     +A*B*C="; D
: 150␣INPUT Q
: 160␣IF Q>0 THEN GOTO 100
: 165␣PRINT "␣", "␣", "E␣N␣D"
: 170␣END
```

もしタイプミスがあるといけませんから，

:LIST

とやって，全部を印字させてみます．OKでしたら，

:RUN

とやることにします．

```
             STATEMENT  LISTING
PRINT, LET, INPUT, END, RUN, LIST, GOTO

      EXAMPLE

AMEFURI  NO  NATSU  DESHITA  NE !
              ?
5+3=8
?   2, 10 ← 入力
A=2           B=10          C=15
    ((A+B)*C−A*A)/2+A*B*C=388
?   0 ← 入力
              E  N  D
:
```

さあ，いかがですか．これで復習は終りです．ただし，これではあまりにもつれないと言われる方々のために少し解説をつけましょう．

行番号10はREMではじまる注釈文です．はじめて出て来たようですのでREMしましょう．REMと書いた後は自由にいろいろ書いてよいのです．この行は命令の実行にあたり何の作用もしません．ただわかりやすくするためのものです．

行番号20の“　　”，というのはスペースを８文字分とるということですから，ここでは16スペースとなります．

行番号40，60は改行を意味しています．

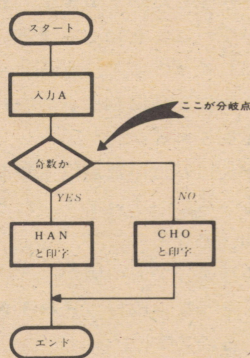
行番号90の　PRINT　5+3　は計算した結果を印字することになります．

行番号100は，数値入力が２つです．

行番号150以下は　…………　そう宿題でした.

2. 第と次第によっては……IF～THEN

もしも宝くじに当ったら，CRT　ディスプレイを買おうと考えている人も，当らなければひたすらかせぐ以外ありません．当るか当らないかはわかれ道で，当ればチャンチャンとBASICを使っていることでしょう．とにかく人生には岐路がありすぎます．

一つのプログラムの中にも，この**分岐**という考え方は必要になって来るのです．ある仕事の結果によっては，これまでの行き方をつづけるのではなく、別のルートを通る仕事をする必要が生じます．このような場合を**条件判定**と言います．

```
10：INPUT　A
20：IF　A/2＊2＝A　THEN　PRINT　"CHO"
30：IF　A/2＊2＜A　THEN　PRINT　"HAN"
40：END
```

ここで行番号20と30には，**条件判定**が使われているのです．Aという数を2で割った場合，偶数（2の倍数）でしたら割切れますから，それに再び2を掛けると，もとの数Aに戻ります．つまり，

A/2＊2＝A

という条件を満すことになります．　そこで行番20のPRINT命令を実行するわけで，"CHO"と印字されてくるでしょう．行番号20は『もしAを2で割って，それに2を掛けたらAとなった場合は（偶数），CHOと印字しなさい』という意味です．ですから奇数の場合はこの行のPRINT命令は実行しないで行番号30へ移ります．

奇数の場合はA/2は整数（1，2，3とか－1，－2…という数）ではなく小数となりますが，TINY BASICでは整数しか扱いませんので，小数は切捨てられてしまいます．となると，あとで2を掛けても元のAには戻りません．Aより小さな数となってしまうのです．

A/2＊2＜A

つまり奇数では行番号30の条件を満しますから，"HAN"と印字します．偶数の場合は条件にあわないので印字はしません．

このようにしてIFというステートメントで条件を判定し，THENの後に書かれた仕事を実行するのです．第1章の行番号150以下を見てみましょう．

```
：150　INPUT　Q
：160　IF　Q＞0　THEN　GOTO　100
：165　PRINT　"␣"，"␣"，"E␣N␣D"
：170　END
```

ずっと仕事をして来て，行番号150ではQという数を入れることになります．そして行番号160で条件を判定するわけです．もし入力した数が正の値なら行番号100へ戻って再び仕事をするようにGOTO100と書かれています．しかし正の数でなければ，これは無視されて行番号165へ移り，E　N　D　と印字して終ります．このような場合を**条件ジャンプ**といいます．

さあ，いかがですか？　IF NOT CLEAR, THEN READ AGAIN CAREFULLY というわけですね．あっと！　これはタイプインしても無理ですよ．REMで書く位です．さもないとエラーとなるでしょう．

IF文の中では次のような条件が判定可能です．

＝，＞，＜，＝＞，＝＜，＞＜

たとえば

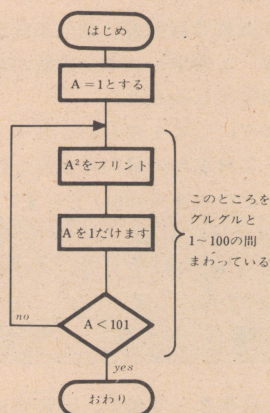
```
IF　((A＋B)＊C－31)/2＝＞0
THEN　LET　M=M＋1
```

のように左辺が0または正の値なら，Mに1を加えなさいということになります．

3. くりかえしのプログラム

1から100までの数の二乗の値を印字させるプログラムを考えてみましょう．

```
10：PRINT　1＊1
20：PRINT　2＊2
30：PRINT　3＊3
40：PRINT　4＊4
 ⋮     ⋮      ⋮
 ⋮     ⋮      ⋮
 ⋮     ⋮      ⋮
```

まさか！　こんなことをやっていたら，メモリはいくらあっても足りるわけがありません．そこで次のように考えてみます．

変数Aをはじめ0としておき，二乗を計算印字してから，1だけ増やし，また計算…… というようにループをつくって，くり返しの仕事をさせるわけです．これをBASICで書いてみましょう．

```
10：REM  JIJO  NO  ATAI
20：LET  A＝1
30：PRINT  A＊A
40：LET  A＝A＋1
50：IF  A＜101  THEN  GOTO  30
60：END
```

何とたった5行ではないですか！
行番号10は注釈です．行番号20は変数Aの最初の値をきめています．行番号30は，Aの二乗を計算して印字しています．

行番号40，50はループを作るためのものです．いまAを1だけ増し，Aの値を調べます．もしAが100以下なら行番号30の印字命令へ行くことになりますし，100となれば，行番号60へ移り，実行を終えるのです．

つまり変数Aは同時に，くり返しのプログラムのカウンタとして使われているわけで，このカウンタをIF文でみながら，ループを実行するのです．

あとは：RUNとやれば，プログラムにしたがって下のように印字するでしょう．

```
1
2
4
8
16
⋮
⋮
⋮
```

これではあまりに芸がなさ過ぎますから，もう少し印字の形式（プリント・フォーマットなどと言う）を整えることにしましょう．そのために命令を挿入，変更します．

```
：11  PRINT
：12  PRINT  "␣", "␣", "JIJO  NO  ATAI"
：13  PRINT
：30  PRINT  A＊A,
：35  IF  A/5＊5＝A  THEN  PRINT
```

11，12，13はタイトル作りです．改行してからタイトルを入れ，1行あけることになります．

30は印字ですが（,）で終っていますので，データを印字したあとスペースをとり，全体で8文字分とするようになります．

35はちょっと頭をひねるところでしょう．
何でAを5で割って，5を掛けるか解りますか？『答えはAにきまっているではないか』と言ってはいけません．前にも書きましたがTINY BASICでは整数しか扱えないことを知って下さい．小数点以下は切捨てられてしまうのです．そこで，Aが，5，10，15……というように5の倍数なら割切れますから，

A÷5×5＝A

なのですが，それ以外は小数点以下がなくなりますのでAより小さくなってしまいます．たとえば13ですと，13÷5×5＝10 となるのです．

ですからこの行番号でAの値が，5の倍数かどうかを判定し，もしそうなら改行（PRINTのみ！）しなさいとしているのです．

挿入や修正が終ったら，すぐRUNとあわてゝはいけません．まずLISTです．これで正しく修正したか，消し忘れはないかをチェックします．

```
：LIST
10  REM  JIJO  NO  ATAI
11  PRINT
12  PRINT  "␣", "␣", "JIJO  NO  ATAI"
13  PRINT
20  LET  A＝1
30  PRINT  A＊A,
35  IF  A/5＊5＝A  THEN  PRINT
40  LET  A＝A＋1
50  IF  A＜101  THEN  GOTO  30
60  END

：RUN

                JIJO  NO  ATAI

1       2       4       8       16

32      64      128…………………

1024……………………………………………
```

とうまく行ったでしょう.

もしタイプライタの横の文字数がもっと打てたとすると，下のような命令を入れることで，より良いものになります．

```
:14  LET  I = 1
:15  PRINT "␣␣␣"; I; "␣␣␣␣"
:16  LET  I = I + 1
:17  IF  I < 11  THEN  GOTO  15
:18  PRINT
:19  PRINT "0",
:35  IF  A/10*10 < A  THEN  GOTO  40
:37  PRINT
:38  PRINT A,
```

さてどんなフォーマットになるでしょうか？　みなさんもIF文でのループでいろいろと面白いプログラムをぜひ書いてみてください．

```
LIST

10 REM TRY WITH BASIC PART III
20 PRINT " "," ","STATEMENTS LISTING"
30 PRINT "PRINT,LET,INPUT,END,RUN,LIST,GOTO"
40 PRINT
50 PRINT " ","EXAMPLE"
60 PRINT
70 PRINT "AMEFURI NO NATSU DESHITA NE !"
80 PRINT " "," ","?"
90 PRINT "5+3=";5+3
100 INPUT A,B
110 LET C=15
120 LET D=((A+B)*C-A*A)/2+A*B*C
130 PRINT "A=";A,"B=";B,"C=";C
140 PRINT " ","((A+B)*C-A*A)/2+A*B*C=";D
150 INPUT Q
160 IF Q>0 THEN GOTO 100
170 PRINT " "," ","E N D"
180 END

:
```

```
RUN
                STATEMENTS LISTING
PRINT,LET,INPUT,END,RUN,LIST,GOTO

        EXAMPLE

AMEFURI NO NATSU DESHITA NE !
                ?
5+3=8
? 8,9
A=8     B=9     C=15
        ((A+B)*C-A*A)/2+A*B*C=1175
? 0
                E N D

:
```

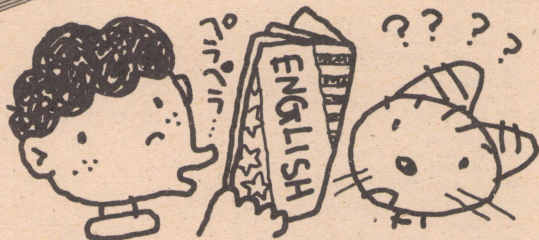
乱数によるパターン

```
LIST

5 REM TINY BASIC DEMONSTRATION PROG. FOR I/O MAGAZINE
10 PRINT "RANSU NI YORU PATARN"
15 PRINT
16 PRINT
20 LET I=7
30 LET J=70
40 LET A=RND(10)
50 LET B=9-A
60 IF A=0 THEN GOTO 200
70 LET A=A-1
80 PRINT " ";
90 GOTO 60
200 PRINT "*";
210 PRINT " ";
220 LET B=B-1
230 IF B>0 THEN GOTO 210
240 LET I=I-1
250 IF I>0 THEN GOTO 40
260 LET J=J-1
270 LET I=7
275 PRINT
280 IF J>0 THEN GOTO 40
290 END

:RUN
RANSU NI YORU PATARN

:
```

国際派のキミのための
工業英語講座

連載

勉学の秋！英語広告に強くなろう

榊原　祐輔

今月は，ワンボード・マイクロコンピュータIMSAI 48の広告について，英語学習の立場から考えていきたいと思います．

広告の英語ですので，難しい単語の使用をさけ，Youなど人称代名詞を使用することによって読者に話しかけるように書かれています．

Just plug in the power source (a 5 V power supply or a 6 V battery will do), and you can be controlling your home enviroment today.――❶

これは，命令文＋andという受験英語でおなじみの構文です．工業英語では，人に対する指示は，命令形を使った方が無難です．これを助動詞 must を使って，

You must plug in the power source.――❷

と書いた場合，〝おまえは～しなければならない〟というニュアンスになり大変失礼な文になります．

＊工業英語において，mustは，そうしないと，その部品を壊すとか，人命に危害が加わる時などによく使われます．会話中でも，親が子どもをしかったりする時など以外，そう頻繁に出てこないでしょう．

❶の命令文は，should を使って次のように書きかえられます．

The power source should be plugged in,――❸

should は，操作者，従業員などに対する指示，命令の時に使われることを覚えておいてください．

You should ～というのは，あまりよい感じがしません．会話において，You may as well do ～と少し婉曲的な表現もついでに覚えておきましょう．こう考えていくと助動詞の大切さがわかってくるでしょう．

❶の文のカッコの中は，

5 Vの単一電源で単一電池4本(6 V)つなぐだけ…

と広告に訳されていましたが，みなさんはこの文を読んで理解できますか．みなさんのように専門的知識があれば，おかしいと気がつくはずですが，このような間違いは以外と多いのです．次の和文を英語になおしてみてください．

ぼくのコンピュータは，交直両用です．――❹

My computer runs on A.C.or D.C.――❺

以外と難しかったのではないですか．これに似た問題が，商業英語検定の上級の問題に出て，誰ひとりできなかったそうです．

最近は，テレックスが発達したので，昔ほど手紙で用をたすことが少なくなり，逆に工業製品の輸出が増えることによって，工業関係の英文が増えています．

工業英語検定ができるのも，時間の問題だと思います．さて，❺の文ですがA.C.というのは，alternating current 交流ということです．ピリオドは略したという意味ですが，なくてもかまいません．

D.C.は，direct current 直流のことですネ．ac，dc と小文字もよく使います．

交直両用という表現を，

(both) AC and DCとする人が非常に多いのです．

これでは，コンピュータを働かすのに，AC も DC も両方とも必要だということになってしまいます．日本の工業パンフレットには，このようなミスが非常に多いのです．❹の和文から run という動詞を思い浮かべるまでかなりの修行が必要と思われます．口語では，run でも work でもよいと思いますが，operate という動詞の方が工業英語らしくなります．～を使用するという意味での前置詞 ON もついでに覚えておきましょう．

a power source，a power supply両方とも電源という意味ですが，前者の方が意味が広いようです．

❶の文において，power source の前は定冠詞，power supply の前には，不定冠詞がおかれていますが，この場合の冠詞は大切です．つまり the power souce というのは，カッコの中で決められた電源ということで限定されるので，the がつきます．カッコの中の a 5 V power supplyの不定冠詞の a は，いろいろある5 Vの中の1つという意味です．5 Vの電源ならなんでもいいというニュアンスが含まれ，内容があいまいになるため，できれば，何V何Aの定電圧源が必要であると具体的に書いた方がよいと思われます．❶で，and以下の文は，現在進行形を使うことによって，リアルな雰囲気をかもしだしています．

home enviroment というのは，おもしろい発想ですネ．電器製品，ガス，水道など身のまわりの環境すべてを含んだ表現だと考えられます．

a 6 V battery will do.――❻

will do は間に合う，役に立つ，ということですが，

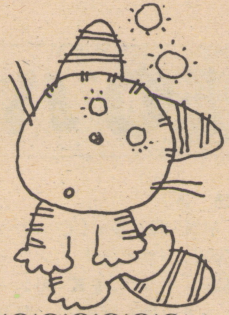
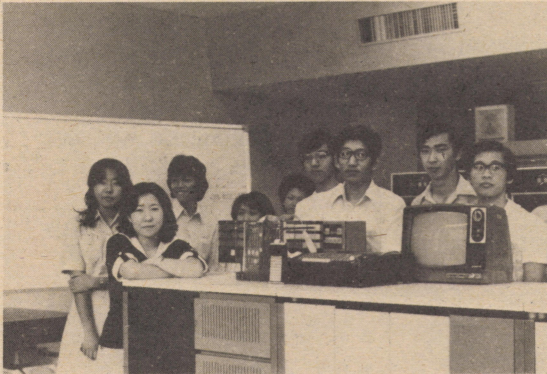
a 6 V battery is suitable,――❼

としてもいいでしょう．ほかに，compatible，programable が，この広告に使われています．工業英語では，この――able (――ible) の形が非常に多いことに気がつくでしょう．❼は，次のようにも書けます．

a 6 V battery can be suited.――❽

❽より❼の方が，文語に近いといえるでしょう．

最後に〝プラグを差し込む〟の〝差し込む〟という表現がわからなかったら plug(in) という動詞が使えることもあわせて覚えておきましょう．

I/Oポート

日本工学院 電算ソフト

『電算ソフト』は昭和41年にかまた祭（当学院の文化祭）に情報処理科代表の参加団体として創設されました. 現在当学院の使用マシンはＮＥＡＣ2200を４台有しています. 今年は創立10周年を一区切に従来より一層充実した内容を目標に毎日活動を続けております. それでは, 活動内容を簡単に説明しましょう.

●現状班　私達「現状」研究班は Computer-Man-Society の関連としての現状を単なる〝コンピュートピア〟という楽観的見地から見るだけでなく,〝ディストピア〟という観点からも分析し, 正確に現状を把握することを目的としています.

●オートフロー班　自動逆フロープロセッサ（コボルソースモジュールを入力し, フローチャートを出力するプロセッサ）を開発中です. 去年のかまた祭終了直後より基本設計を始め数々の問題点（命令の一次元的順序集合であるプログラムを二次元的で論理構造の把握の容易なフローチャートに変換する部分がメインテーマです ）を克服し, ようやく詳細設計が終わった状態です.

　これからコーディングに入り, とにかくかまた祭にまにあうようデバックしていくつもりです.

●オンライン班　オンラインの現在の利用状況として, 電々公社のデータ通信サービスの現状と未来について調べます. 具体的には

(ａ)科学技術計算システム
(ｂ)販売在庫管理サービス
(ｃ)電話計算システム
(ｄ)特定ユーザーのためのサービス

などについてです. また, データバンクについては, その概論を利用状況について調べる予定です.

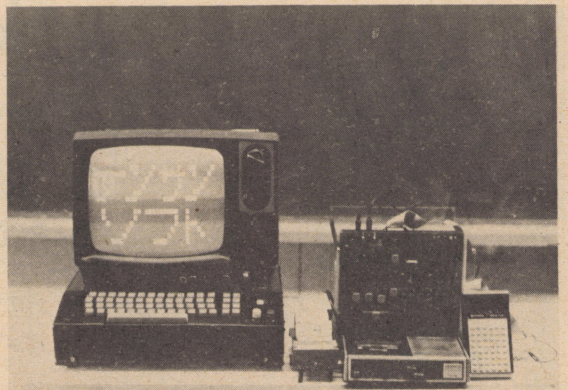
●マイコン班　今年から最近話題のマイクロコンピュータを研究することになりました. 最初のマイコンは学院創立30周年に, 日本電気より寄贈されたＴＫ-80が学院にとって最初のマイコンです. 『電算ソフト』でも当学院の予算の一部を利用しマイクロコンピュータを購入することになりました. 機種の選定ではCPUはＭＣ6800系ということで進め最終的にＬＫＩＴ-８を３台, H68/ＴＲを２台購入しました.

　現在ハードウェアの製作中です. メモリ10K, キーボードは配線終了し完全に作動します. 電源と電源ケース, 本体ケースは自作で作製は終了しています. プリンターはキャラクタジェネレータを使用しないでソフトで作動させます. ソフトはただいま開発中です.

　このようにハードウェアの製作で精一杯な状態でソフトウェアの開発の面にはほとんど手がついていません.

　学院祭当日, マイコン関係ではＮＥＡＣ2200モデル200を使ったクロスアセンブラ, ４Ｋベイシックによるポーカー, ブラックジャックなど各種ゲームを予定しています.

■学院祭のお知らせ

今年のかまた祭は11月4, 5, 6日に行なわれます.
当クラブの発表は, 一年生のデモンストレーション用プログラムやマイクロコンピュータやオンライン現状の研究やマシン使用のゲームなど盛りだくさんです.
どうぞ一度来校してください.

I/O バザール

〔売　る〕
MK-80基板（ICソケットは全部実装済，カセットインターフェイス，基板コネクタ，TK-80ユーザーズマニュアル付）￥22K．取りに来られる人のみ￥21K．詳しくは〒にて．
〒460 名古屋市中区大須4-1-74
下野　工

〔売　る〕
TK-80 改 5101 RAM 1K 実装済＋CMTインターフェイス＋2A電源，すべてケース組込済．ケース内増設スペースあり（380×290×130）I/Oコネクター，POWER KEY SW付，マニュアル付．￥130K．
TK-80用 TVインターフェイス（32×32マス）電源付ケース入，I/Oケーブル付　￥30K．
セット購入の方，￥150Kにて可．
〒556 大阪市浪速区東神田町864-11
中廣秀雄

〔売　る〕
パナファコムLkit -16 完成完動品　ROM1K　RAM 0.5Kマニュアル一式　電源一式　￥85K．
〒675-13　兵庫県小野市山田町1387
片山隆嗣　☎(07946)2-3940
平日8：30～17：30　(07946)3-1000内線247

〔売　る〕
モトローラ　MEK-DI　基板（ICソケット，CR付）と43P両エッジコネクタと周辺ICセット，すべて未使用品を￥20Kで．
ICソケット（ヒロセ　金メッキ）40P6個，16P10個，14P10個を￥3.5Kで．〒待つ．
〒382 須坂市北相之島202，46-13
玉井秀男

〔売　る〕
リコー紙テープパンチ＋フォトリーダ＋6502　CPUチップ（新）￥12K．他メモリあり．
〒569 高槻市寿町3-6-3 寿マンション402号　本田克己

〔売　る〕
新電源のSWレギュレータ（AY 05-004）5V・4Aを￥17K．
TVゲーム（CT-7600C）を送料別￥8K．
日置のデジタルテスタ（MODEL 3201）を￥15K．〒を待っています．
〒559 大阪市住之江区中加賀屋1-14-6 村田　洋

〔売　る〕
8080 BASIC カセット ￥3K．6800 BASIC カセット ￥3K．ASR33 コンパチ CRTディスプレイ￥120K．
〒359 埼玉県所沢市花園1-2433-54
奥田隆志

〔売　る〕
Tr技等に載っている，データプロ製CRTディスプレイIF￥30K．μC.A.技術製プログラマブルKeyボード￥35Kで．（コンピュータ・ラブに実物あり）完品．
〒274 船橋市高根台6-39-18 樋口方
川合清正　☎(0474)66-5820

〔売　る〕
IBM725 I/Oタイプライター（リコータイパー）￥30K．
〒156 東京都世田谷区船橋1-20-8
島田佳津比古　☎(03)427-5679

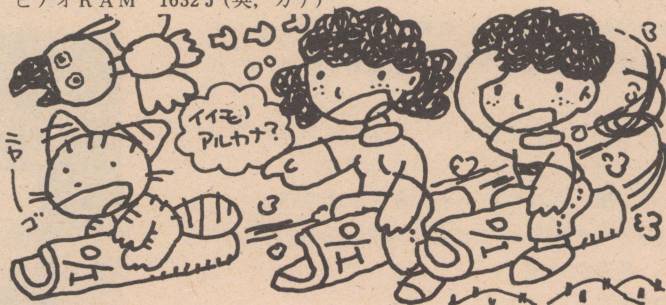
〔売　る〕
インターフェイスエイジ5月号（フロッピーROM付）早い者勝ち．未使用です．￥は連絡してください．
33TV　CRTディスプレイC/G無．完成品（未使用・完動）￥36K（〒共）．
〒348 羽生市小須賀926　早川孝史

〔売　る〕
ビデオRAM　1632J（英，カナ）￥70K．
〒546 大阪市東住吉区矢田部中　市住8-2　近藤　実　☎(06)699-8830
21：30以降．

〔売　る〕
沖タイパー6000型，PTP，PTR，電源，制御回路，デスク付，マニュアルは相談に応ず．￥85K以上．
ブラザー，ドットプリンター，10IAK．テクマニ付．￥110K以上の方に売る．いずれも送料別．
〒573 枚方市香里ヶ丘4-17-1　D50-806　山田　明

〔売　る〕
大阪ICMのCRT DISPLY ボード　完成品　新品，5×7ドット・カーソルコントロールあり・ライトペンOK・32行×16列×2ページ　マニュアル付　TTYコンパチも可　￥36K．
キーボードスイッチ　キー配列JIS　58キー．ケース付新品．エンコーダはなし．￥10K．
〒639-22　奈良県御所市柳田町407-1　辻　成和　☎(07456)2-5494

〔売　る〕
VISPAX使用のテレビディスプレイ　RTTY受信コンバータシステム．カーソル，CR．SP，オールクリア．最下行表示．順次繰上げ機構などなど装備．完動品．￥120Kで譲る．
〒184 小金井市中町2-18-11
加藤敏秀　☎(0423)83-4655

〔求む〕
リコータイパーの基板ラック　回路部のみ￥10Kでお譲りください．
〒184 小金井市中町2-18-11
加藤敏秀　☎(0423)83-4655

◘バザール投稿要領
官製ハガキに下のシールを貼り①売る，求む，交換の区別②品名③氏名④住所，〒を記入してください．

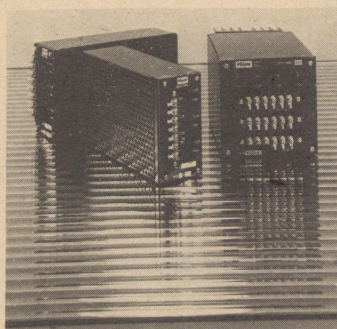
I/O
10

New Products

§マイクロコンピュータ用電源§

■MMシリーズは，マイクロコンピュータシステムに必要な３回路または４回路の電源を１個のケースに内蔵し，特にマイクロコンピューター用として新しく開発されたマルチ出力電源．

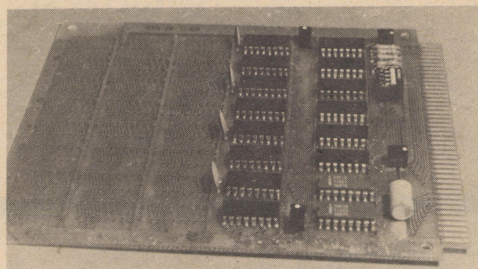
回路はすべてスイッチング方式を採用しているため，変換効率が高くコンパクト．＋５V10Aにはマグアンプ形制御回路が，他の出力回路には他励式トランジスタチョッパ回路が採用されており，単一のインバータから各回路に電力を供給する方式（独立インダータ方式）で，高信頼性．

過電圧保護回路，過電流保護回路は全回路に内蔵されており，さらにオプションとして各出力の状態を確認できるアラーム装置，及び出力立上り立下りのシーケンス制御回路を内蔵することができる．

《価格》 ￥13,200（ＡＰＳ0510型５Ｖ１Ａ）など各種．
《問い合せ先》
ボルゲン電機㈱
〠153 東京都目黒区目黒4-12-15 ☎(03)710-5521

§低価格４Kバイト RAMモジュール§

■MM80-4K/1Kは低価格４ＫバイトＲＡＭモジュール．キットではなく，１Ｋバイトのみ実装された状態でテスト・プログラムによる検査済．必要に応じてＲＡＭを追加すれば最大４Ｋバイトまで拡張できる．

《仕様》

アドレス空間割付	上位４ビットをＤＩＰスイッチで設定
アクセス・タイム	500ns
使用ＲＡＭ	2102型
寸法	130Ｗ×165Ｌ×15Ｄ
コネクタ	2.54mmピッチ両面88極
電源	＋５Ｖ，0.8〔Ａ〕typ

《価格》 ￥27,500（〒500）
《問い合せ先》
㈱サイエンス・システム・サポート
〠160 東京都新宿区新宿4-3-1 和宏ビル404号
☎(03)354-1465

§ＢＡＳＩＣが使える マイコンシステム§

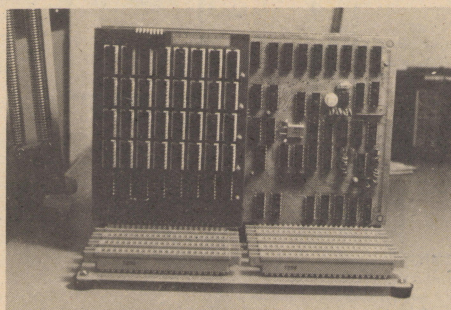
❶ＭＹＴＹ680

ディスプレイＶＩＳＰＡＸと組合わせることにより，テレタイプを用いずにプログラム開発ができる．マザーボードを用いてメモリ，Ｉ／Ｏを容易に拡張できる．

❷４Ｋメモリーボードキット　ＰＭ－02

ピン接続はプログラマブルであり，他社の6800や８０８０を用いたシステムにも使用できる．アクセスタイムは500ns．

❸16Ｋダイナミックメモリボード　ＰＭ－04

リフレッシュ回路が組まれているので，他のシステムにも，わずかの改造で使用可．４Ｋバイト単位のメモリプロテクト，12Ｖレギュレータ，－５Ｖインバータ内蔵．ピンはＰＡＸバスコンパチブル．

《価格》 ＭＹＴＹ－６８０…………￥78,000
ＰＭ－０２……………………￥39,000
ＰＭ－０４……………………￥88,000
マザーボード（ＭＢ-1）……￥20,000

《問い合せ先》
パックスエレクトロニカ㈱
〠160 東京都新宿区西新宿5-1-18
西新宿パレスビル100Ｂ ☎(03)373-3935

New Products

§ASR-33キーボード§

■2129007型は米国マクシー・スイッチ社のキーボード．リード・スイッチ型，アスキーでサンプル価格￥38,800

《問い合せ先》

インターニックス(株)

〒160 東京都新宿区西新宿7-2-8 内藤ビル

☎(03)369-1101(代)

§RAM I/O§

■ＩＳＰ-8Ａ/650はＮチャンネル　128×8ビットＲＡＭとペリフェラル・インターフェイスを持つ．

《仕様》

128×8ＲＡＭ／５Ｖ単一電源／スタティック動作／ＴＴＬコンパチブル／２つの８ビット・プログラマブルＩ/Ｏ　ポート付／Ｉ/Ｏポートはトライ・ステートハンドシェーク・コントロール／ＳＣ/ ＭＰ-Ⅱと直接インターフェイス／ＲＡＭとＩ/Ｏは独立して動作

《問い合せ先》

ＮＳインターナショナル　Inc.　日本支社

〒160 東京都新宿区四谷1-9 三宅ビル５Ｆ

☎(03)355-3711

de BUG

Ｉ／Ｏ４月号24pの全回路図を下記のように訂正します．

パーソナルコンピューティンググループ事務局

『マイクロコンピュータのアマチュア無線への応用』アマチュア無線をやっている人ならだれでも考えるテーマでしょう．受信したCWがRTTYの信号をキャラクターディスプレイに表示したり，また，その反対にキーボードから入力した文字をCWやRTTYの信号として送信したり，SSTVとFSTVとのコンバーターやSSTV用のキャラクターディスプレイに使用するなど，数多くの応用が考えられます．

しかし，現在SSBトランシーバーより安く入手できる，シングルボードコンピュータにこのような仕事をさせるのは残念ながら無理です．最低限数Kバイトのメモリとキャラクターディスプレイやキーボードなどの周辺装置が必要です．ジャンクなどを使用してアマチュア的に製作したとしても，かなりのコストになります．

しかし，CW用，RTTY用，SSTV用の専用機をハードロジックで別々に3台作るより，マイクロコンピュータを1台作って，プログラムを変えて3台分の働きをさせる方が安くできます．またログ整理やコンテストの得点計算，ダブリの発見などにも使用できます．よって専用機を1台作るならマイクロコンピュータを1台作って応用プログラムを開発する方が安上がりです．

さてマイクロコンピュータが1台あると何ができるか写真のようなシステムを例として考えてみると．

●SSTVへの応用

現在爆発的人気のキャラクターディスプレイと字幕スーパーとファーストスキャン・コンバーターを同時に行なうことができます．A/Dコンバータで数値化したビデオ信号をメモリに記憶しFSTVに同期して読み出せばFSTVに，SSTVに同期して読み出せばSSTVに，また文字のパターンを同時に記憶することによって字幕スーパーになります．カメラやモニタはFSTV用でよく高価なSSTV用のものは不用です．

●RTTYへの応用

自動的にCQを出し，呼んできた局のコールサインを見つけ出し，RSTレポート，QSLの交換までするプログラムを作ることも十分可能です．また受信マージンをマシンに比べて7％ほど上げることができ，メモリをFIFOとして使ったりコード変換も自由にできるのでハードコピーのためのプリンタはどんなものでも使用できます．

●CWへの応用

今までの解読機は相手局のスピードに同期させる必要がありましたが，プログラムによって相手局のスピードに追従することができます．また混信に対してはPLLフィルタを使用することによって混信を除去することができます．以前はアクティブフイルタを使用していましたが信号を波形整形して入力するだけなので混信やノイズに対して弱いものでしたが，PLLフィルタ　（写真1）を使用することによって，理論的に1つの周波数つまり信号の強弱ではなく周波数だけでセレクトするので強力な信号に潰されている信号を受信することができます．　このPLLフィルタが完成したのがALLTAコンテストの日だったのでQRMの7MHz帯を受信したところ，十分実用になりました．しかしPLLフィルタが余りにもシャープなため少しでもQRHがあると化け字が多くなります．

その他色々な応用が考えられますが次回に譲ることにします．現在『アマチュア無線を使ったマイクロコンピュータによるコミュニケーションネットワーク作り』がパーソナルコンピューティンググループで進められています．データ通信における規格，例えば50MHz以下はBaudot コード，45，45Baud，144MHz以上ではASCIIコード，1,200Baudなどのようにコードとボーレイトの規格化，大型マイコンによる無料TSSの方法かロールコール周波数などを決めたいと思います．**読者のみなさんのマイクロコンピュータのアマチュア無線への応用に関する，ご意見，レポートなどをI/O編集部にお寄せください．**

■クラブ員募集

『パーソナル　コンピューティング　グループ』は，日本における唯一のM6800／MB8861のユーザーズグループです．いたずらなマイクロコンピュータに対するセンセーショナリズムを排し，マイクロコンピュータ・ユーザーの実質に即した活動を目的としています．

◘活動

●ソフトウェア，ハードウェアの共同開発及び標準化
●アマチュア無線用のアプリケーションの開発
●BASICを用いたゲーム・プログラムの開発

◘会員の資格　（地方会員歓迎）

●デジタル回路または，プログラミングに経験のある方
☆特典　クラブのソフトウェア・ライブラリーが使えます

事務局　〒115　東京都北区赤羽北2－35－15
吉崎　武　方　（50円切手同封のこと）

あなたの買い物ガイド

あきはばら地図(マップ)

🄬マイカー族のために情報をひとつ．日曜．祭日は歩行者天国で，車は締め出されてしまうが，駅北にある神田卸売市場の駐車場が無料解放されているそうだ．あまり一般に知られていないためか，満車のときは少なく，大低駐車できるそうだが，I/Oで発表したために，満車で駐車できなくなっても恨まないで下さい．

🄬読書の秋，I/O読者のための，古本情報を．神田の古本屋街のはずれにある店だが，ときたまポピュラー・エレクトロニクスやQSTの古本がでる店である．ポピュラーエレクトロニクスで150円，QSTで300円程度．しかし，古本のことなので，いつもあるというわけにはいかない．秋葉原からの帰りにチョト寄ってみると，以外に大漁だったりして．珍しいチップを手に入ることと同じで，一に努力，二に努力，そしてお金．

🄬どうしてこんなにややこしいの！半導体メーカーの名前のややこしさは大変なもので，店員の人もまちがえるありさま．間違い易いところはAMD，AMI，MMI，Mosテクノロジー，Mostekあたり．MPS7600の発売当初，MOSテクノロジーとモトローラを間違えることなどもあった．かく言う私も幼きころ，日電とNECを別個のものと思い込み大ハジをかいたことがある．

どこか，入試問題に似たところがあって，昔のことを思い出してしまうが，この半導体メーカー名地獄なんとかなりませんか．（ネェ〜 福田さん）

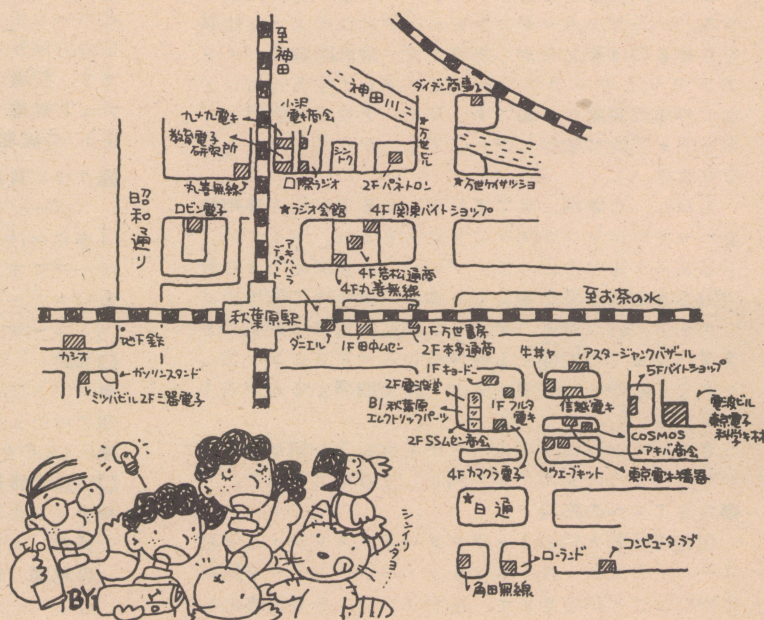
🄬卸売市場の隣り，駅の北口を出たところに消費者コーナなるものがあり生活用品や食料品を売っている．

東京にでてきたころ，ここで下宿用品などを買ったが，店のオバチャンが親切に，適当なものを選んでくれた．しかし，電気の町でナベとか包丁を買うというのは，バツが悪いというかなんというか．受験生のキミも，東京に下宿することになったら，いってごらん．キット，オマケしてくれるョ．

🄬マイコンを作るとき，ネックとなるのはI/Oだが，うまく店員と交渉すれば少しは安く手に入る．

まず，わたし，ジャンク通ョ！といった顔で店に現れる．すると必ず店員が声をかけるが，半ば無視して目的のものを捜す．（ココがポイント）ここで，目的のものが見つかっても知らん顔をすること．もっとも，まれにしか手に入らないものだったら，すなおに買ったほうがよい．日を変えてまたでかけて行き，今回は店員と親しい会話をかわす．2〜3日後に，ブラ〜と出かけて行き，店員のすすめるものを買う．たぶんこのとき，店員はキミのほしい物を思っているだろうから，キミのほしい物をすすめるだろう．そしたら，しめたものネギって買う．（影の声：こんなことで安く買えるはずないだろう．

しかし，店員と顔見知りになることは大切．）

🄬コンピュータラブの第2店が開店した．場所はマルゼン無線のナナメ向いにある東ビル2F．

東京と大阪の間でガンバッている
マイコンファンのための
中京地図（マップ）

名古屋では連日の猛暑の中，『'77名古屋マイクロコンピュータ展』が開催されました．時は夏休みも終り近くなった8月19日～21日の3日間，場所は名古屋市吹上ホール附属館でした．主催，日刊工業新聞社．後援，コンピュータ応用技術協会，中部マイクロコンピュータクラブでした．出品協賛会社は，マイコン関連企業とI/O誌に紹介された名古屋のマイコン扱い各店で，11社に渡り，会場では，特設場での講習会も開かれました．

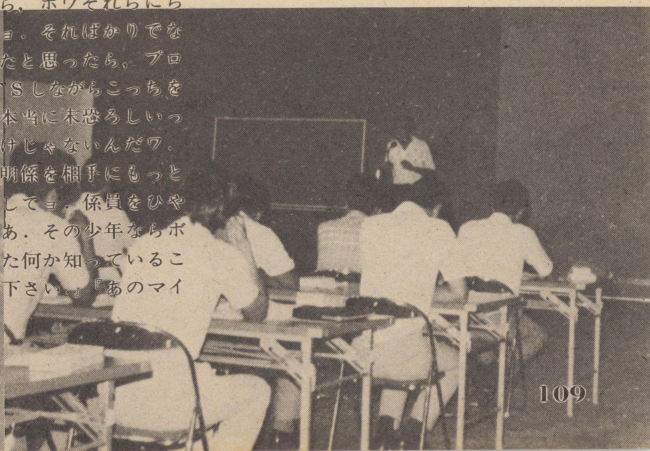
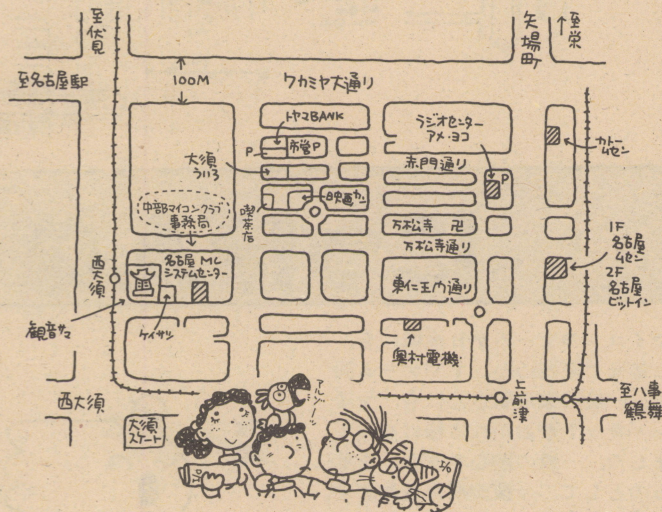
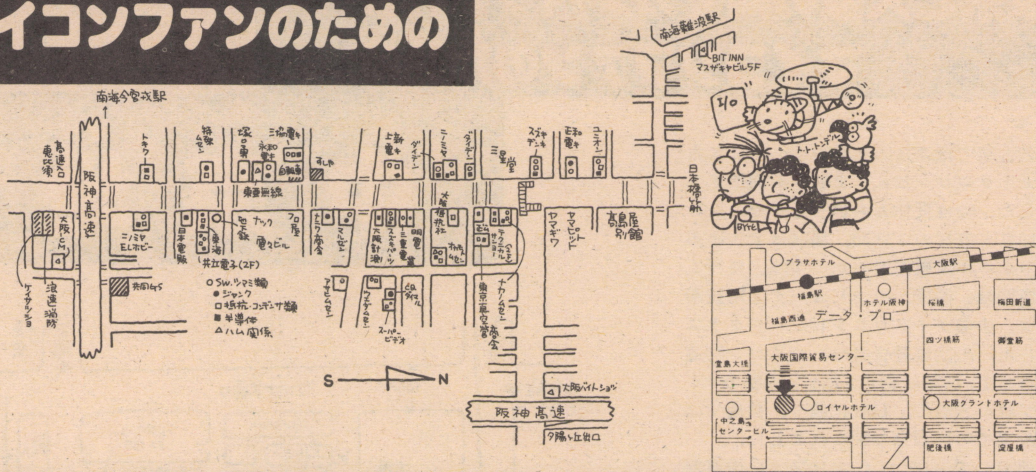
連日，熱心なマイコンファンや家族づれでにぎわいをみせました．主催側の発表では，3日間の入場者は，……？，入場者は……？（「オイ！何人だった.」「すみません．聞き忘れました.」オロ，オロ.）それではここで，現場でのインタビューを聞いてみましょう．現場へ行ってきたウルフ記者どうぞ．

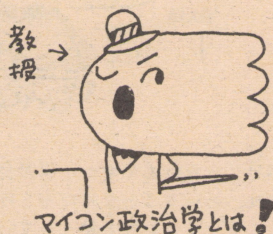
「こちらマイコン展会場です．私は連日にぎわいをみせるマイコン展に3日目の日曜日をねらって，ガールハントに来ています．チガッタ！いまのところ，あとでカットしといてネ．それにしてもケッコウにぎわっていますネ．最近のマイコン人気を象徴するような人出です．いや思ったより親子づれが多いですね．ではさっそくインタビューをしてみましょう．『ちよっとすいません．お父さん今日はどういうことで？』『いやね，マイコンを使用したTVゲームがたくさんあるから「とうちゃんつれてけ」って子供がうるさいもんでね.』たしかに，場内を見てみると，月面着陸ゲームやライフルゲーム，そして今話題のスター・トレックがありますね．『すいません．マイコン展の感想をお願いします.』『マイコンにはいろいろな種類があるんですね．しかし，便利なものですね．1台ほしいな～．お金，借してくれませんか.』オットット．次にいきましょう．ではこちらの学生さん達に，『マイコン展の感想をいってください.』『これは体裁の良い展示即売会ですね．お店の方と変わりばえがしませんよ．まあ，いわば，出張販売みたいなものですよ.』『なるほど，それで？』『どちらの店でも係員がいて，質問をすれば詳しく答えてくれますが，店によっては買え，買え，というムードだし．また係員の数も少ないから用を得ませんよ.』『お隣の方は.』『同意見です．例えば，会場では各店ともCRTのディスプレイを展示してますよね．しかしほとんどの店に詳しいブロックダイヤグラムや，プログラムのフローチャート又メモリ番地割付けが置いてありませんでしたよ．あったのはカトーさんぐらいでしたよ．皆さん準備不足じゃないんですか．講習会を聞いてくれ，ということなんだろうけど．いやしくもマイコン展と銘うっているんだから……，景品もくれんし．

無料だからこんなものかなあ.』『どうもありがとうございました．あなたにはI/O誌を買っていかれることをおすすめします.』それでは誰かもう一人．『あッ！おじょうさんちよっと.』『キャ～』『おみゃー，それはないだろう.』気を取りなおしまして，あそこに私に似たウルフガイがいますので，あの人に聞いてみましょう．ちよっとまって下さい．『すみません．マイコン展はいかがでしたか.』『ドえりゃあボウズにあってまったギャー.』『詳しくお願いします.』『オレがインテルのデバイスを見とったらョ．突然どこかのボウが来て，『お兄ちゃん．これはIntel 8048でワンチップ・マイコンだよ．そしてこれが…….』て言うんだワ．そこでナァ，オレも負けじと，「ボウズこれは何んだ？」とからかったら，ボウそれらにちゃんと答えてまってョ．そればかりでなくTTYの前に坐ったと思ったら，プログラムをIN-PUTSしながらこっちを向いて笑っとるワ．本当に末恐ろしいって感じだワ．それだけじゃないんだワ．今度はメーカーの説明係を相手にもっともらしいことを質問してョ．係員をひやかしとるがネ.』『ああ．その少年ならボクも見たよ.』『あなた何か知っていることがあったら話して下さい.』『あのマイコン少年は何でも小学校5年生で，フォートランやコボルをマスターしたそうです．会場でもTVゲームには目もくれず，もくもくとマイコンでプログラムをしていたね．スター・トレイクが展示してあるところでは操作法を瞬時にマスターして周囲の大人もア然とした感じだったよ．あの子は開催された3日間とも来ていて，最終日の今日は親子で来ているみたいだよ.』『へェ～．あなたよくごぞんじですねェ．3日間来ていることがわかるということは，あなたも3日間？暇ですねェ.』『いや．ボクは向学心に燃えて…….』『2人ともありがとうございました.』いかがでしたか，マイコン展からお送りしました．

“2匹の狼と1匹の子羊ちゃん”より

関西マイコンファンのための

にっぽんばし地図(マップ)

マイコンのブームが日本橋にも，押し寄せて来たのか，ＴＶゲーム同様に，一般の家電屋さんにも，マイコン・キットがおかれる様になってきました．一般の関心の度合いを示すものとして，今後が期待されます．

大阪バイトショップが開店したり，東亜無線がマイコン・コーナーを拡張するなど，マイコン・ショップも負けてはおりません．では，今月も最新の情報を，お届けしましょう．

日本橋パーツ店ガイド

☆ちょっと　一言

大阪バイトショップ　☎644-1548

◇本格的マイコンショップ誕生という感じだ．開店したばかりなのと，地図でわかるとうり，表通りから，少し遠いので，まだ，客は少ないみたいだが，これからどんどん増えるだろう．技術的な質問にも，詳しく教えてくれるので，悩んでいる君は即，行ってみよう．

◇今，マイコン・キットを買うと，デジタル時計がもらえる．

◇前に，線材の事を書いたけど，ここには，ワイヤー・キットというのを売っている．これは，被覆線を，89mm，114mm，140mm，165mmに切って端をむいてあるのを，各50本ずつと，10ｍ１巻が，セットになっているもので，ラッピングにも使えるとのことです．0.32φ￥1,400　0.26φ￥1,300

◇マイコンキットにつき物の，フラットケーブルですが，ここには，各種そろっている．圧着サービス付．

例．16心￥600/ｍ　50芯￥1,300

◇ミニ・ＣＲＴデータ・ターミナル
ＡＤＭ-３Ａ　　￥750,000位．

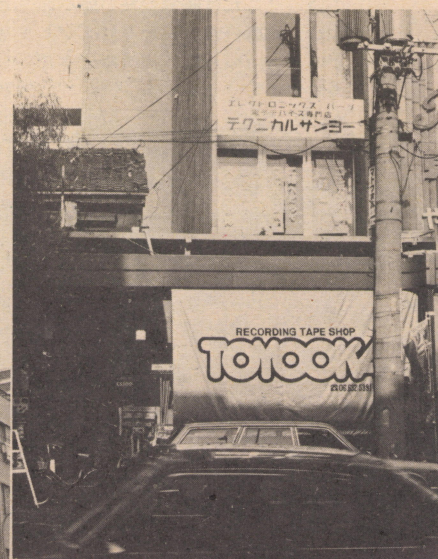
◇ＴＲ—９ＤＤ　９型キャラクタ・ディスプレイ用ＴＶ，オシロと同じ緑色発光なので見やすく鮮明．40字×16行，７×９ドットマトリクスを表示可能，ＣＧは付いていない．

ほかに，６型のＴＲ—６ＤＡなどがある．

◇Ｚ80　3800￥14,000　3881￥6,000　3882￥6,000　(共立も同じネダン)

◇ＭＣ6820Ｐ，ＭＣ6850Ｐ各￥3,250

東亜無線電機　☎644-0111

マイコンコーナーを拡張して，キ

ットだけでなく，ＬＳＩやCMOSなども扱うようになった．

岡本無線 ☎633-5671

◇ＧＩの2513（＋5Ｖ単電源）￥3,900なんだけど，いつも，物がない．その内，入れる，との事だが… 2，3年待つ事にしようか？

◇ＦＣ35381ＤＣ ￥1,500 下の方に5101と書いてあったので，これは安いと思って，聞いてみると，5101とピンコンパチだけど，Ｃ－ＭＯＳではない，との怪答であった．つまりは2101とコンパチなのだ．皆さんくれぐれも，ご注意を！

◇ＨＭ472114 1024×4bit スタティックＲＡＭ これは本当．￥3,900

◇μＡ78Ｈ05 ＋５Ｖ５Ａ ￥3,100
μＡ78ＨＧ ＋5～20Ｖ可変 ５Ａ ￥4,000

テクニカル・サンヨー ☎644-0785

◇741 8ＰＤＩＰ ￥120
10個買うと，￥1,000

◇ＯＰアンプ用トランス ￥500
15Ｖ—０Ｖ—15Ｖ 200mA
カット・コア トランスなので，ＯＰアンプ用に最適．

◇Sig 2513（±５Ｖ，－12Ｖ） ￥4,800

◇ＴＡ7179Ｐ ±15Ｖ，0.1Ａレギュレーター ￥780

◇ＴＣ5002 ￥900 ＴＣ5010￥2,100
ＴＣ5001 ￥2,500

日本電販 ☎643-4717

◇ＢＢＤが岡本と同じ値段になった．
ＭＮ3001￥2,100 ＭＮ3002￥1,200
ＭＮ3003￥1,100 ＭＮ3004￥1,500

◇4558 ￥240 741￥110

◇8038￥1,450

共立電子産業 ☎631-5963

◇ＫＥＹ ＳＷ 透明キャップ式のもの，１個￥70 10個￥650
16個￥1,000 64個￥3,840

◇３端子電源ＩＣ μPC78L
＋5Ｖ，＋12Ｖ，＋15Ｖ 0.1Ａ￥130

大阪常盤商行 ☎643-3521

◇ＩＣソケット 14Ｐが￥30，16Ｐが￥40．

◇1437 709×２ 14Ｐ ￥100
1458 741×２ 14Ｐ ￥100
8Ｐ ￥150

◇ＭＬ 307 Ｓ 入出力保護付ＯＰアンプ 8pDIP ￥90

正和電機

奥の方に，おもしろいものが，いろいろある．その一部を紹介すると，

◇超小型Sp 17㎜×30㎜のだ円で，コーンは紙ではない．インピーダンスは，30Ωで，プッシュプルで直接ドライブできるように，センタータップがついている． ￥100

◇小型トリムポット，１ＫΩ Ｂと２ＫΩ Ｂがある．金属皮膜だと思う． ￥60

◇ピエレホークまたはマイクロホークとも言う．音さに圧電素子をくっけたようなもので，安定度は，，水晶より劣るが，周波数が低い．412.5Hz，637.5Hz，802.5Hzなどがある． ￥250～￥300

■dBメータ ￥480（東海）

■5101は，ＮＥＣのμＰＤ5101が，テクニカル・サンヨーで￥2,500だが，アクサス・タイムが800nSとおそい．日立のＨＭ435101-1は，450nSと速いが，￥3,200（日本電販）

〔IK²EI〕

関東電子機器販売の Byteショップ

大阪にも開店

関東電子機器販売の大阪 Byte ショップがオープンしました．

このショップは，日電，富士通，東芝，モトローラなどの各社マイコンキット，メモリーデバイス，パワーサプライ，ＰＶＣコネクター，ＣＲＴディスプレイのほか，各種専門解説書の展示販売を行ないます．

大阪市速浪区日本橋東3-6-5
大原ビル☎06（644）1548

ただ今改装中（共立）入口の階段

東亜無線マイコン・コーナー

10月号付録　第２巻第10号 通巻12号 昭和52年10月１日発行(毎月１回１日発行) 昭和52年１月11日第３郵便物認可

○マイコン・キットを床の間に飾らないための

マイコン新聞 BINARY バイナリー

企画編集 東大マイコン同好会

NO.3

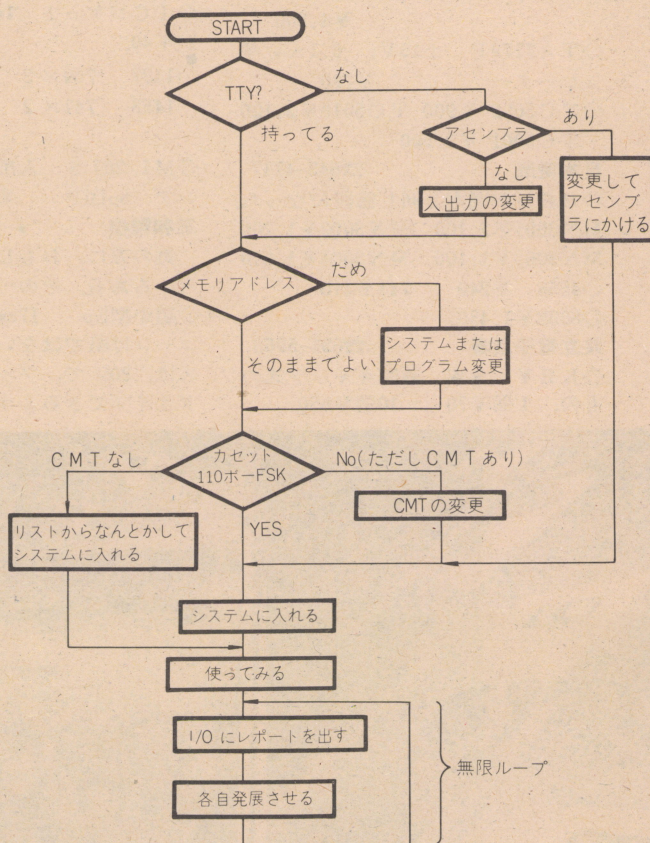
2K BASICについて

9月号に載った8080用2K BASICを，皆さんのマイコンに入れるにあたっての注意点をあげてみます．問題点としては次の４つがあげられます．❶入力機器，❷出力機器　❸メモリアドレスの変更，❹レコードのボーレイトの問題です．

❶❷について，レコードに入っているのはＴＴＹを使ったシステム用になっています．ＴＴＹは一般的ではありますが，アマチュアとしては，やはりパラレルのキーボードとか，キャラクタ・ディスプレイを使いたいところです．そのためには先月号98頁のように変更すれば良いわけです．もちろん入出力ポートは各自のシステムに合わせて下さい．

❸については，レコードでは400_{16}番地から始まるようになっているので，なるべくそれを変更せずにシステムの方を変えた方が良いと思います．つまり，このベーシック中のJUMPやCALL命令などをすべて書きかえるのは大変な作業でミスも起こりがちです．もちろんアセンブラが使える開発システムを使える方は，1000ステップあまりのプログラムをパンチすることを前提に，アドレスのことはあまり考えなくてよいでしょうが……．システムの変更といっても，0400～0BFF に2KのRAMまたはROM領域が来るようにメモリのＣＥ端子を操作するだけです．

❹については，このレコードは110ボーの速さなので，オーディオ・カセット・インターフェイスがこの速さでない場合には，そのハードウェアまたは，ソフトウ

レコードの用い方の図解

ェアの変更が必要です．なおレコードは，FSK(1,200 Hzと2,400Hz)*で入っていて，トーンバーストではありませんから，念のため．

このレコードについて感想や意見がありましたら，ぜひお寄ください．（M）

＊実際の周波数は高い方にずれていましたので再生時にご注意下さい．

I/O版 エレガントな解答求む

この誌面が読者の目に触れるのは，もう9月も終わりですが，秋の日を皆さんいかがお過しでしょうか．

中学生，高校生は，そろそろ試験のシーズンですね．大学生は試験がやっと終わってひと息ついているところではないでしょうか．せっかく頭が冷えたところでしょうが，ここでI/Oの読者の頭を再び熱くするI/O版“エレガントな解答を求む”に挑戦してみて下さい．

【問題1】

自己増殖プログラム（自分と全く同じプログラムをメモリの別の領域につくり，次々に増えていく）をつくる．

【問題2】

自己印刷プログラム（不動点プログラム）

自身，つまりプログラムリストを印字して停止するプログラムをつくる．

【問題3】

自殺プログラム（自分自身を含めてメモリの内容をすべてクリアするプログラム）をつくる．

問題の詳細は“数理科学”特集「パズル」などで紹介されたものですが，手ごたえがあると思います．【問題1】ではプログラムをリロケータブルに作ることがコツです．【問題3】はかなりの難問です．クリアするとありますが，＄00で都合が悪ければ01その他のパターンでもかまいません．

■**正解者には，抽選で10名の方にSCCSインターフェイスの最新号をさしあげます．**工学社L.C.S係あて，解答をお寄せください．

なお，言語は8080か6800のニモニックで，ラベル，コメントをできるだけ詳しくつけ，できればフローチャートもつけるようにしてください．

■**締切は10月20日（消印有効）**発表は，I/O 12月号のBINARY誌上で行ないます．

■**訂正**

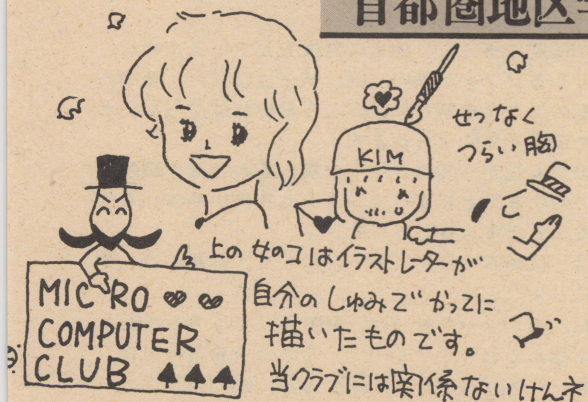
I/O 9月号 P.107 8080 2K BASICのプログラムリスト中にミスがありました．以下のように訂正します．

1)0983番地と0984番地の間に次の命令を入れてください．(適当にサブルーチンを作るかJUMPを使うとよい)

ニモニック	コメント
MOV A, H	ゼロか？
ORA L	
RZ	ゼロならリターン

2)0A1F番地 FE7DをFE1Bにする．

以上です．

首都圏地区学生マイコンサークル連絡会報告

前回紹介した連絡会の技術会合で一応のバス案が決定しましたので，お知らせします．共通バス案は56ピンボード／コネクタを用いるもので，6800エクササイザバスに合わせて作ってあります．バス案は，8080系用と6800系用の2本立てとなっており，電源ライン，アドレスバス，コントロールバスは共通ですがコントロールラインの多くは，異なっています．

これは，6800系と8080系では，プロセッサの設計思想が根本的に異なるため，完全に共通化することは，どちらかの系統の機能を失なわせる結果となり，メリットよりデメリットの方が大きいと判断したからです．

なお8080系は，8085のバスラインに基づいています．

この共通化により，メモリボードの入手などが容易になることなどが予想されますので，新しくシステムを作ろうとしている方は，ぜひ検討してみてください．

6800系用		8080系用	(他のピンは共通)
55 +8V	56 +8V		
53 +8V	54 +8V		48 RST7 .5
51 +18V	52 +18V	45 INTA	46 RST6 .5
49 +18V	50 +18V	43 INTR	44 RST5 .5
47 −18V	48	41 TRAP	42 READY
45 SYNC	46	39 HOLDA	40 HOLD
43 IRQ	44 2MHzPULSE	37 CLKOUT	38 Resetin
41 NMI	42 STROBE	35 MEMCLK	36 Resetout
39 VMA	40 MEMGRANT	33 S0	34 WR
37 φ2	38 GO/HALT	31 S1	32 RD
35 MEMCLK	36 Reset	29 IO/M	30 RefGRANT
33 TSC	34 R/W		
31 BA	32 φ1		
29 MEMRDY	30 REFGRANT		
27 D3	28 D1		
25 D7	26 D5		
23 D2	24 D0		
21 D6	22 D4		
19 A14	20 A15		
17 A13	18 A12		
15 A10	16 A11		
13 A9	14 A8		
11 A6	12 A7		
9 A5	10 A4		
7 A2	8 A3		
5 A1	6 A0		
3 GND	4 GND		
1 GND	2 GND		

図1

海外マイコンファンのアイデア

●親ガメの上に子ガメが……

見てください．このアイデア！　ミミッチイというか涙ぐましいというか……しかし，日本人好みですな．

セラミックだとチョット……ピンを間違ってしまって，また元にもどしたり，しないでくださいよネ……（図1）

●7セグメントのアルファベット

これを見て，チャンとアルファベットに見えなきゃ……キミはまだプロとはいえないのだ……

ジャパン紳士としてはTK-80などでさっそく挑戦といきますか（図2）……

以上はsccs Interface 7月号に出ているものです．1冊900円（〒160）㈱工学社扱い

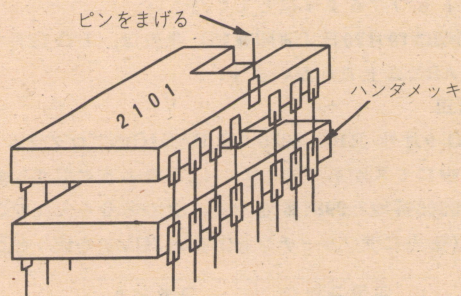



図2

徹底研究 MIKBUGのしくみ

6800を使ったコンピュータシステムを組んだとき、ソフトの供給量が8080に比べてぐっと少ないのには泣かされます．それだけに無視できないのがMIKBUGです．

MIKBUGは、ご存知のように、6800CPUチップのオリジナルソースメーカーであるモトローラ社において開発された512バイトの大きさのモニタで､ユーザーには、後半にMINIBUGと呼ばれるモニタ（256バイト）とテストパターン（256バイト）がはいった1KバイトのROMの形で供給されています．

現在MC6830L-7とMC6830L-8との2種類が販売されていますが、モニタとしての機能は外見的には変わりはなく、さしかえが可能（ハード的にはもちろんソフトレベルでも）ということです．

8080系のソフトは、あちこちの研究室、アマチュアなどが個別に研究し、独自に発表をしているために、利用できるソフトが多い半面、統一性に欠け、そのたびに別のモニタを新たに読みこまなければならないといった混乱も見受けられます．

その全く逆が6800系ソフトに言えるわけで、理解しやすい命令体系と相まってシステムを使いやすいものにすることができるわけです．

では，ほめるのは，このへんにして，本題にはいることにしましょう．

なお，モトローラ社では，MIKBUGのソフトの誌上公開を認めておりませんので，リストを希望の方は，モトローラ社（注1）に請求するか，または工学社を通じて筆者に御相談ください．

①MIKBUGの概要

MIKBUGは，先にも述べたようにROMの形で供給されており，ROM内には，

❶ MIKBUG Rev.9
❷ MINIBUG Rev.4
❸ テストパターン

という順にはいっており，モニタとして働くときのメモリーマップは図1のようになっています．

またMIKBUGは，非同期シリアル転送の通信システム，すなわちTTY（ASR-33），RS-232Cターミナルを用いることを前提としており，以下の5つの命令と，インターラプト処理を含んでいます．

1） L－テープリーダからプログラムを読みこむ
2） G－ユーザープログラムを実行する．
3） M－メモリー内容の表示と修正
4） P－印字およびMIKBUGフォーマットのテープ作成
5） R－スタックの内容を表示

②MIKBUGオペレーション

では，これらの命令を含むMIKBUGモニタの使い方を説明していきます．

まず，電源を投入してリセットを行なうと，MIKBUGは，

★テープリーダ・パンチャーをオフ
★C/R，L/F，NULを3回
★アステリスク＊

をTTYに送り，コマンド待ちモードになります．

この段階でキーボードからコマンドを入れれば，次次と実行していくわけです．

図1　MIKBUG メモリーマップ

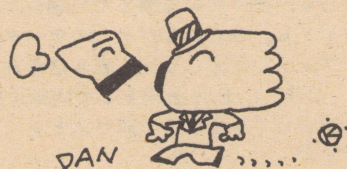
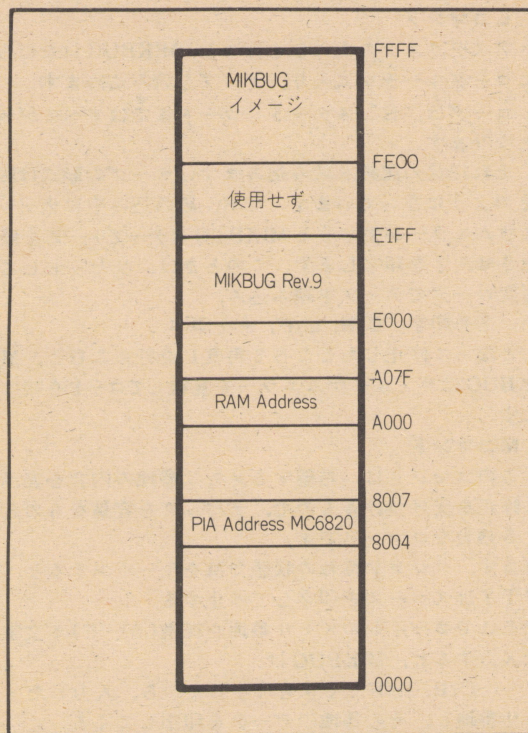
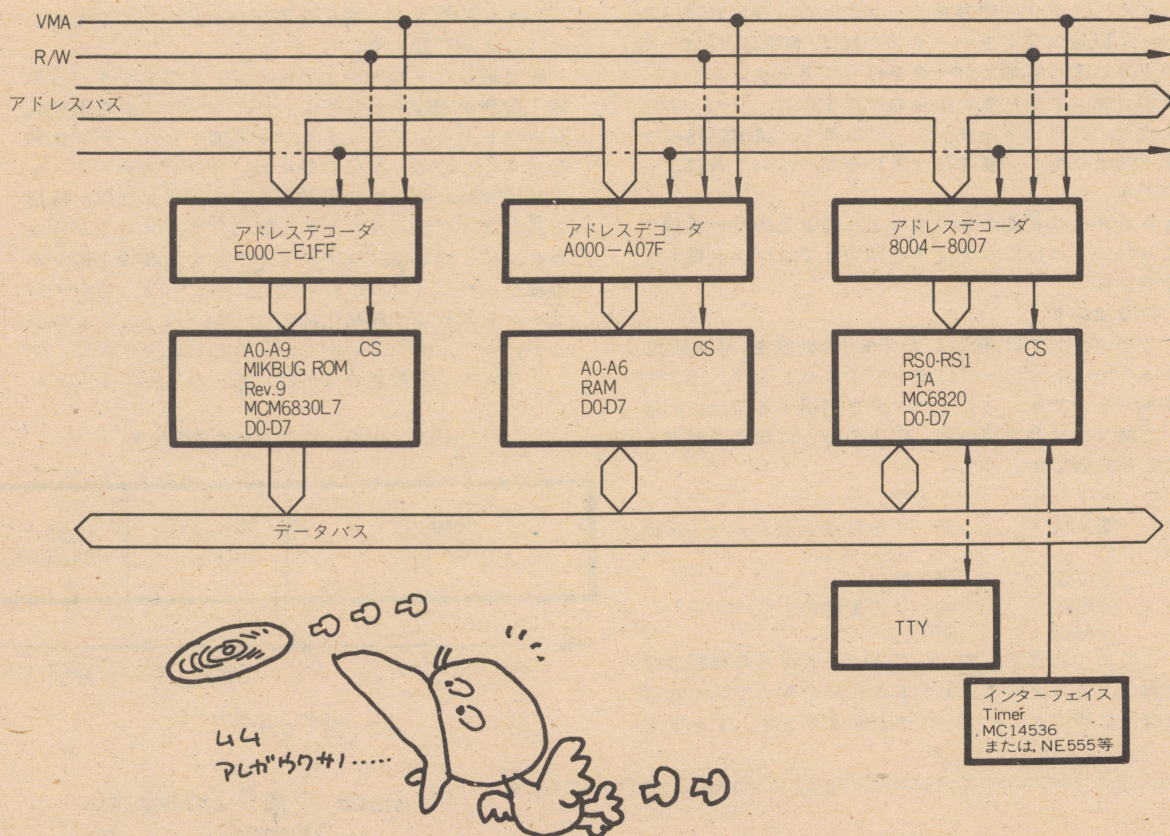



図2　MIKBUG システム構成

1.Lコマンド

アステリスクの次にLを打つと，MIKBUGはただちにローダルーチンに入り，テープを読み始めます．

ローダは，“S” スタートレコードまではすべて無視となります．

それ以後の記録を読み込みます．テープの形式は図2のようになっています．なお，読み込み中にチェックサムエラーが生じるとMIKBUGはテープリーダを停止させ，?を印字します．このときは，リセットして再度ローダでテープを読み込み，

?を印字　C/R, L/F, ＊を印字

となって停止したところで再度Lを打ちこむと，MIKBUGはチェックサムエラーを無視してロードを続けます．

2.Mコマンド

このコマンドは，希望するメモリ番地の内容を表示し修正を受けつけるもので，デバッグを容易なものとする強力なコマンドです．

★まず，コマンド待ちの状態でMをキーインすると，TTYはスペースを印字して停止する．

★そこで2バイトのメモリ番地を16進(0～F)4文字で入力すると，MIKBUGは，

C/R, L/Fして＊を印字したのち，入力したメモリ番地と，その番地のデータを印字してくる．

★もしも，その内容を換えたい場合には，スペースをキーインし，さらに1バイトのデータを16進2文字でインプットします．うまく書き込めれば，MIKBUGは，

C/R, L/F ＊を印字して同様に次の番地とデータを印字してきますので同じことをくりかえせばよいわけです．

★また，メモリの内容をチェンジしたくなければ，スペース以外の文字をキーインすれば，MIKBUGは上述のように次の番地とデータを打ってきます．

★Mコマンドルーチンからぬけだすには，リセットをするか，スペースをキーインしたのち，16進以外の文字（例えばもう一度スペース）をキーインすればよいのです．

★もしメモリ番地がROMなど，書き込めない番地であったときにはモニタは?を印字してコマンド待ちとなります．

3.Pコマンド

このコマンドは，指定したメモリの内容を，MIKBUGフォーマットでテープにダンプするとともに，印字するルーチンです．このコマンドを利用するには，前述したMコマンドを用いて，以下のように設定を行なうことが必要です．

アドレス	データ
$A002	ダンプを希望するスタート番地の上位バイト
$A003	同下位バイト
$A004	終わりの番地の上位バイト
$A005	同下位バイト

このように設定しておいてコマンド待ちの状態にしたあと，アステリスク＊のあとにPをキーインすればただちに印字とテープパンチが始まります．ダンプするメモリの領域に制限はなく，もちろんMIKBUG自身を印字することも可能です．

4.Rコマンド

コマンドレベルでRを打ちこむと，同じ行に図3のようなフォーマットで，レジスタの内容を打ち出してきます．ただし，レジスタの内容といっても，これはスタックに待避されていた内容の表示ですので，インタラプトがかかったあとでなければ意味がなく，電源投入後，そのまま，Rコマンドを実行しても，スタッカー以外の値は全くでたらめのものを表示することになります．

5.Gコマンド

これは，モニタからユーザープログラムにもどるためのコマンドで，Gを入力すると，RTI命令の実行という形でユーザープログラムに移ります．

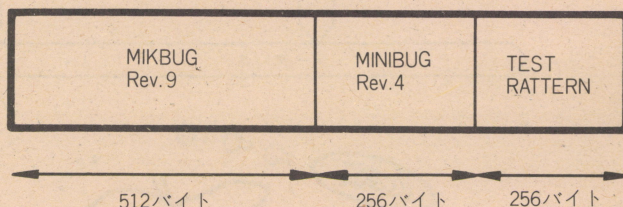
6.インタラプト処理関係

ここでいうインタラプトとは，I/Oハードウェアからのインタラプトと SWI ソフトウェア・インタラプトの2種類です．まず，ハードレベルのインタラプトですが，これには，インタラプト・リクエストとノンマスカブル・インタラプトの2種類あります．インタラプト・リクエストにおいては，あらかじめ，インタラプトによって移行すべきプログラム番地を，上位バイトをA000番地，下位をA001番地にMコマンドを用いて入れておきます．この段階で，インタラプトマスクがなければ，PIAから，もしくは直接，$\overline{IRQ}$端子をローにすることにより，設定番地へジャンプします．

MMIシーケンスも同様で，A006，A007番地に，ジャンプ・アドレスを設定しておき，NMIをローにすることにより，ジャンプします．この場合にはマスクされることは当然ないわけです．

いずれの場合も，端子を再びハイレベルにもどしておくことが必要です．

さて最後にソフトウェア・インタラプトですが，SWI命令が実行されるとユーザープログラムからMIKBUGのソフトウェアインタラプト処理サブルーチンに飛びます．このとき，MPUにおいてレジスタ・プッシュが行なわれるわけですが，このルーチンでは，待避されたプログラムカウンタの値のデクリメントが行なわれます．つまりプログラムカウンタはSWI命令の番地を示すことになるわけで，このことは，ブレークポイントの設定の簡略化に大きく役立つことになるのです．もし，デクリメントが，行なわれなければ，ブレークポイント設定のために，あらかじめ，1バイト

図3　MIKBUG ROM内の割り当て

（注）Lコマンドについてさらに詳しく知りたい方は文献2を参考にしてください．

あけておき，デバックしたあとNOP命令を入れなければならず，極めて非能率となることになります．

③MIKBUGのハードウェア

MIKBUGでは，パラレル/ミリアルの変換をソフトとハードの混合で行ない，PIAをインターフェイスとして用いています.いささか前近代的な感じがしますが，設計の段階での技術などの問題もあってしかたなくそうしたのだと思われます．

現在，モトローラ社では，UART(ACIA)を用いるMINIBUGの使用を推奨しているようですね．

タイプ部との入出力にはPIAのAポート，テープリーダ入力はCB-2，ボーレイトタイマはBポートを用いています．なおTTYとのカップリングに際しては，ノイズを拾うことが多いため，フォトカップラの使用が望ましいでしょう．その他細かい点は省きますが，ハードについての詳細は後出の文献を参考にしてください．

④MIKBUGのサブルーチン

MIKBUGのリストをつくづくながめていると，実によくできたモニタだなという感じがします.MIKBUGでは，数多くのサブルーチンが配置され，サブルーチンがサブルーチンを呼び（ネスティング）縦横無尽にからみあって有機的といっても過言でないほどの構造，というのはいささかオーバーにしても，実にうまくサブルーチンが配置されていることは間違いありません．ですからモニタ・デバッガとしてMIKBUGを使うだけでなく，その中のサブルーチンを自分のプログラムから呼べば，メモリの節約ともなるわけです.MIKBUGのサブルーチンは，全部で70ほどありますが，主なものから紹介していくことにしましょう．

E0D0 START　リセットによりこの番地に飛ぶ，MIKBUGのスタート番地．
スタック・ポインタ・セット，PIAのイニシャライズ，そしてコマンドの判定を行なう．

E047 BADDR　TTYからASCIIで16進コード4文字を打ちこむとインデックス・レジスタ（以下XRと呼ぶ）に入る．

E055 BYTE　TTYから入ってきたASCII 0～Fの2文字をバイナリーに変換してAccAに入れる．なお，このルーチンはAccBも使用する．

E067 OUTHL　AccAの上位4ビットをASCIIになおしてTTYに出力する．

E06B OUTHR　AccAの下位4ビットをASCIIになをしてTTYに出力する

E07E PDATA1　XRで示される先頭番地からEOT（ASCIIの＄04）の一つ前までのデータを出力する

E085 CHANGE　Mコマンドの実行サブルーチン

E0AA INHEX　TTYからAccAに入った0～FのASCII文字をバイナリーに変換する．

E0BF OUT2H　XRで示される番地のデータをHEX2キャラクタにして出力する．

E0C8 OUT4HS　XRで示される番地とその次の番地のデータについて同様に出力し，さらにスペースを出力する．

E113 SFE　SWI命令によってこの番地に飛び，待避されたスタック内のプログラムカウンタの値をデクリメントする．

E11F　スタックの内容とスタックポインタの値を出力する．

E13D PUNCH　PコマンドのPUNCIHを実行する．フレームカウント，チェックサムを行なう

E1AC INEEE　TTYから1文字をASCIIのままAccAに入れる．

E1D1 OUTEEE　AccAの内容をASCIIのままタイプアウトする．

以上が主なサブルーチンで，その他インタラプト処理ルーチンや細かい処理ルーチンがありますが，今回は省略します．また，MIKBUGの特色として，よく用いられるサブルーチンのいくつかは，BSR（ブランチサブルーチン）命令によって飛んだ番地からさらにJMPして処理ルーチンにいくようになっています．これにより，実質ネスティングになっているのに，ネスティングしたサブルーチンの最後のRTS（リターンfromサブルーチン）によって一気にメインプログラムにもどることもできるようになっています．

⑤MIKBUGの改造

MIKBUGは，使い安い優秀なモニタですが，PIAでパラレル/ミリアル変換を行なうなどという時代遅れの点(？)もあり，また何といっても高価なTTYの使用を前提としているため敬遠される方も多いようです．これを解決するには2つの方法があります．

1つは，MIKBUGを改造すること，もう1つは，例えばビデオRAMにシリアルインターフェイスをつけることです．さて前者ですが，これには，ハード，ソフトにわたるひととおりの知識が必要ですし，誌面もありませんので，詳しいことは次の機会にゆずりますが，ヒントだけ述べておきましょう．MIKBUGでは，PIAの使用を前提としていますから，要するに，PIAのイニシャライズとIN/OUTコマンドを中心に，いくつかのサブルーチンを変えればよいわけです．(MIKBUGでPIAを使うことにしたのは，モトローラの技術者に先見の目があったのかも知れません)，このためには，PIAの資料とMPUのコマンドテーブルをすみからすみまで読まなければなりません．やる気のある方は，がんばってみて下さい．きっとよい勉強になることでしょう．

こういうわけで，むしろ後者のビデオRAMにシリアルインターフェイスをつける方法の方が，簡単にできるかもしれません．ハードもUARTを用いて5000円以内ですむはずです．

また命令の追加を考えることもできます．例えばブロック転送命令とか，逆アセンブル命令などがあれば，更に能率的にソフト作成/デバッグを行なうことができます．読者の皆さんも，ぜひ取りくんでみてください．

参考文献

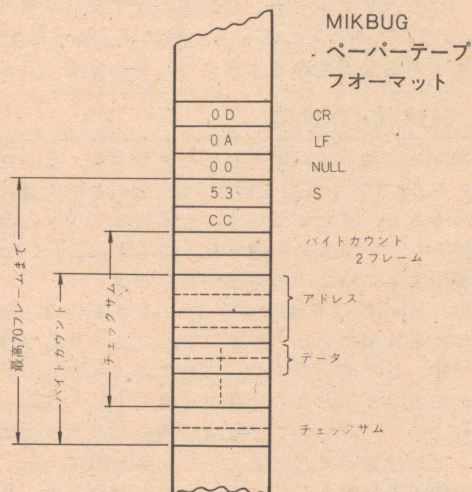
1) Motorola Inc.:Engineering Note No.100
2) CQ出版社：インターフェースNo.3　松本吉彦 “M6800で作るパーソナルコンピュータ”

■Mコマンドの形式

```
*M A000
*A000 00␣02
*A001 00␣10
*A002 00H
*A003 00␣␣
```

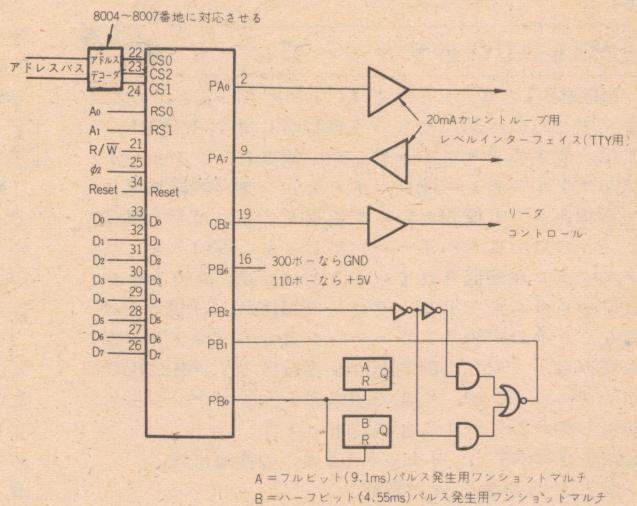
■Rコマンドの形式

```
*R FF B2 47 C2A0 D14C A042
   CC BR AR XR   PC   SP
```

ここで CC…コンディションコード・レジスタ
BR…Acc-B
AR…Acc-A
XR…インデックス・レジスタ
PC…プログラム・カウンタ
SP…スタック・ポインタ

■Pコマンドの形式と使用法

```
*M A002
*A002 00␣E0
*A003 00␣00
*A004 00␣E0
*A005 00␣0F
*A006 00␣␣
*P
S113000020FE0202020202020202
02020202020202020202D2
```

レコードタイプS1＝DATA
13（バイトカウント　データ＋チェックサム＋アドレス）
チェックサム1の補数

PIA周辺のハードウエアの基本構成

MIKBUG REV. 9 PROGRAM LISTING (continued)

```
05200 E031 7A A00B          DEC   BYTECT   バイトカウントを1デクリメントする
05300 E034 27 05            BEQ   LOAD15   バイトカウント0ならLOAD15へ
05400 E036 A7 00            STA A X        XR参照でAccAの内容をストア
05500 E038 08               INX            XRを1インクリメント
05600 E039 20 F4            BRA   LOAD11   LOAD11へもどる

05800 E03B 7C A00A LOAD15   INC   CKSM     チェックサムに1を足す
05900 E03E 27 D3            BEQ   LOAD3    チェックサム＋1＝0ならば再入力LOAD3へもどる
06000 E040 86 3F   LOAD19   LDA A #'?      チェックサム＋1≠0ならば"?"を印字して
06100 E042 8D 31            BSR   OUTCH    コントロール（コマンド待ち状態）へもどる
06200      E044    LOAD21   EQU   *
06300 E044 7E E0E3 C1       JMP   CONTRL


27200                  *
27300 E1A5 FF A012 SAV      STX   XTEMP    XRの値をA012番地にSAVE
27400 E1A8 CE 8004          LDX   #PIAD    XRにPIAのアドレス（8004）をロード
27500 E1AB 39               RTS            リターンサブルーチン
27600                  * INPUT ONE CHAR INTO A-REGISTER
27700 E1AC 37      INEEE    PSH B          AccBをSAVE
27800 E1AD 8D F6            BSR   SAV      XR-SAVEサブルーチンへ
27900 E1AF A6 00   IN1      LDA A 0,X      Aポートの内容をAccAにロード
28000 E1B1 2B FC            BMI   IN1      PA-7が0なら次ステップへ1ならループ（スタートビットを待つ）
28100 E1B3 6F 02            CLR   2,X      ハーフビットタイマに切り換える（PB-2をLに）
28200 E1B5 8D 3C            BSR   DE       タイマをリセットする
28300 E1B7 8D 36            BSR   DEL      ハーフビットタイムだけDELAYする
28400 E1B9 C6 04            LDA B #4       4をAccBにロード
28500 E1BB E7 02            STA B 2,X      フルビットタイマに切り換える（PB-2をHに）
28600 E1BD 58               ASL B          AccBを左にシフトしてAccBの値を8とする
```

マイコン連盟ニュース

■BASIC中級

10月23日のミーティングではＢＡＳＩＣ中級の講習会を行ないます。初めての方にもわかるようになっていますので初心者の方もどうぞ。

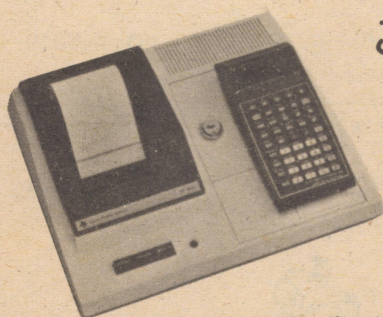
と　き：10月23日(日)１：00より
ところ：東京都千代田区外神田１―５―13
　　　　昌平橋パーキングビル２Ｆ
　　　　(秋葉原駅下車１分)
定　員：30名
会　費：￥1,000 会員，￥2,000(一般)
お申込みは (03)375―5734(工学社)またはハガキでマイコン連盟ミーティング係へご連絡ください。

丸善洋書売場案内

●データ解析のための計算法
Computational Methods for Data Analysis.
By J. M. Chambers.（Wiley Series in Probability and Mathematical Statistics）
1977．288 pages.（Wiley, New York）
〈近着〉……………………………予定価￥6,780

●プレーナー・オプティカル・ウェーブガイドとファイバー
Planar Optical Waveguides and Fibres.
By H. G. Unger.
（Oxford Engineering Science Series）1977.
600 pages. 244 line drawings.（Oxford at the Clarendon Press）
〈近着〉……………………………予定価￥11,640

●ホログラフィーと光データ処理の応用
Application of Holography and Optical Data Processing:Proceedings of the International Conference held in Jerusalem, August 1976.
Edited by E. Marom, A. A. Friesem and E. Wiener-Avnear. 1977．600 pages.（Pergamon Press）〈近着〉……………………予定価￥14,000

《お問い合せ先》03(272)7211

ここまできた『プログラム電卓』
ＴＩ社ＳＲ-58

写真に示すのはTI社のプログラム電卓SR-58で480プログラムステップまで可能．半導体ソフトウェア・モジュール(ＲＯＭ)をつかえば，ゲームや，会計計算ができ，なんと自己診断プログラムまである．プリンタープロッター(ＰＣ-100Ａ)を使えば，データをグラフ表示できる．

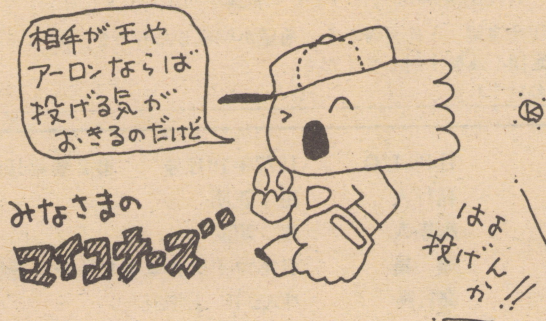
・ＳＲ―58……￥45,000
・半導体ソフトウェアモジュール￥14,000～￥18,000
・プリンタープロッター……￥105,000

この他に磁気カードが使えるＳＲ-59(￥120,000)がある．

テキサス・インスツルメンツ・アジアリミテッド
〒107 東京都港区南青山２-24-15(青山タワービル)
☎(03)402-6171

バイナリー編集後記

ＢＩＮＡＲＹ №３をお送りします．今回は，内容的には少し高度になりすぎた感がありますが，スタッフ一同としては一つの挑戦のつもりです．

ＭＩＫＢＵＧの解説はいかがでしたでしょうか．モニタというものについて知りたいという方のためにじっくりと解説したつもりですが，まだ筆者としては不満な点もあり，機会を見て完全なものにしたいと考えているとのことです．

■次号予告

10月25日発売の次号では，**マイコンの鉄道模型**への応用，**グラフィック・ディスプレイ**などの他，8585やＣＲＴディスプレイ用のＬＳＩなどについて掲載します．ご期待ください！

■編集後記

▶Ｉ/Ｏ　9月号もまたまたヒット．現在編集部にも数十部を残すのみとなりました．買ってくださった皆さんありがとう．これからもＩ/Ｏはガンバリます．

▶最近マイコンを使用した編機など，どちらかといえばマイコンとは縁のなさそうなものにもどんどん使われてきて，マイコンだからといって特別気にせず，単なるブラックボックスとして使う人も増えています．

▶我々マイコン・ファンとしては，マイコン自身をよく理解するとともに，より新しい応用面を開拓したいものです．

■定価改定のお知らせ

Ｉ/Ｏは創刊以来，定価を300円としてまいりましたが，雑誌の充実をはかるため，増ページを続けた結果，現在では，創刊号の３倍のページ数となり，従来の定価を維持することは困難となりました．このため，本号より，定価を350円とさせていただきました．ご諒承のほどお願い申し上げます．今後も定価上昇分以上の誌面の充実をはかるべく努力いたしますので，読者諸氏の強力なご支援をお願いいたします．

なお，定期購読料は本年12月まで現行料金に据え置きます．

◘原稿募集

「I/O」はみんなの広場です．以下の各原稿を募集していますので，ぜひあなたも参加して下さい．

①イベント，ミーティング，講習会，勉強会 etc のお知らせ．

②製作・実験のレポート　原稿用紙（400字詰）3枚くらいにまとめる．図，表はエンピツ書きでＯＫ．写真もぜひ入れて下さい．

③「I/Oポート」のマイコン・クラブ紹介（メンバーの写真も！）

④秋葉原の情報（お買徳品の情報 etc.）

⑤ソフトウェア道場　プログラムの説明とアセンブラまたはマシン語のリスト．フローチャートも．

②～⑤は採用の場合には稿料をさしあげます．

なお，投稿の際には以下のことを必らず記入して下さい．

(イ)現在の所属（ペンネームの場合でも一応ご記入願います．）

(ロ)連絡先（勤務先または自宅）の住所，電話番号．

(ハ)年齢，学年

(ニ)現在所有しているマイコンがあればその名称（例：8080，6800，SC/MP）

編集部に対するご意見がありましたら，あわせて，お寄せ下さい．

■投稿先

〒151東京都渋谷区代々木2-5-1羽田ビル403 工学社内
日本マイクロコンピュータ連盟「投稿係」

◘定期講読のおすすめ

「I/O」は予約購読を原則とします．予約申し込みは半年，１年で，半年以上申し込まれた方は，「マイコン連盟」の会員として登録されます．

①１冊400円（送料込）
②半年…2,200円（送料込）
③１年…4,000円（送料込）

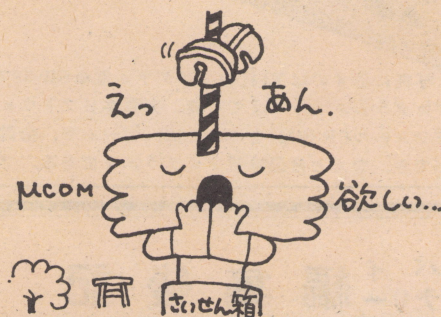
■団体割引
なお，５名以上で１年間の予約をする場合は団体会員として，１名当り年間3,500円をお支払い下さい．

■送付方法

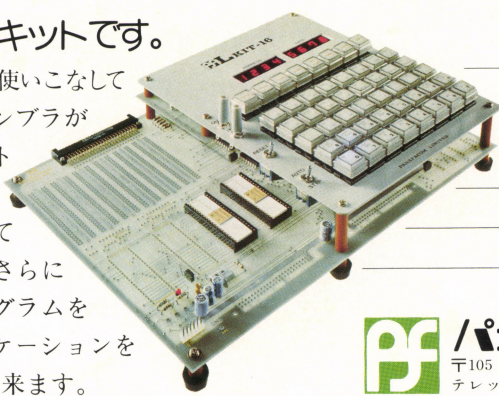
①郵便振替《東京２－49427》
裏の通信欄に，何月号からご希望か明記してください．

②現金書留
③定額小為替
のいずれか．
何月号からご希望か明記したものを，同封してください．

■送付先

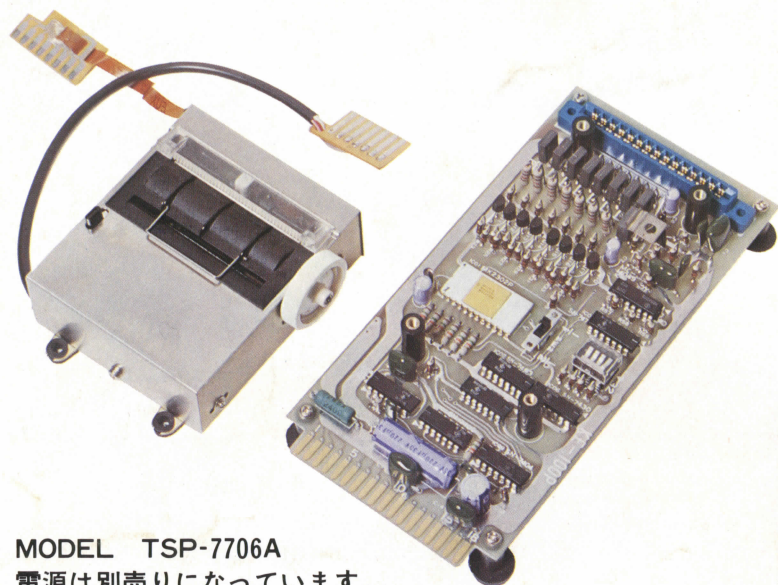
〒151東京都渋谷区代々木2-5-1羽田ビル507 工学社内
「日本マイクロコンピュータ連盟」

月刊 I/O　1977年10月号　第２巻第10号（通巻第12号）
発行人　星　正明
編集人　森　昭助
編　集　日本マイクロコンピュータ連盟
発行所　株式会社　工学社
〒151 東京都渋谷区代々木2-5-1 羽田ビル507 ☎(03)375－5784 振替口座東京5-22510

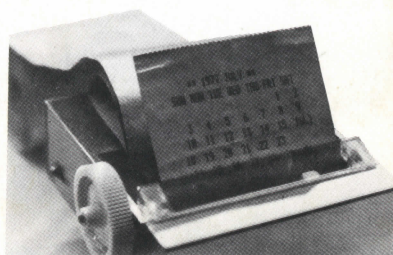
印刷：耕文社

マイコンで
あなたが作るアプリケーション
メモリ容量
RAM1024W
ROM2048W
各種システムの評価用
機械制御
建物設備管理
計測制御システム
その他
インタフェース
RAM512W
ROM1024W
自動販売機
機械制御
計測システム
建物設備管理
インタフェース
I/O
あなたの
小規模なシステムの
評価用
インタフェース
TV
ROM1024W
自動販売機
機械制御
計測システム
建物設備管理
インタフェース
ミニプリンタ
デバッグユーリティリティROM
演算サブルーチンを使用する計算
模型鉄道制御
ハードウェア実験用
ハードウェア評価用
ゲームマシン制御
RAM512W
会計機
情報処理端末制御
データ変換
複写機制御
LKIT標準
対数・指数
三角関数・コード変換等
各種演算
デバッグユーティリティROM
逆アセンブラ
メモリダンプ
デバッグユーティリティROM
逆アセンブラ
メモリダンプ
音楽の自動演奏
電子オルガン
LKIT 標準
POS端末制御
キャッシュレジスタ
クレジットカード読取機
データロガ
ゲーム用ROM
家庭計算用ROM
演算サブルーチンを
使用する計算
潜水艦ゲーム
音楽の自動演奏
万能タイマー
逆アセンブラ
銀行ローン
メモリダンプ
万年カレンダー
統計計算
家計簿
猫とねずみ
万年カレンダー
アプリケーション例
アセンブラ学習
トランプゲーム
スロットマシン
デジタルクロック
LKIT-16に関する
ご質問・ご相談を承ります。
PANAFACOMサポートセンタ
●当社営業部
TEL(03)438-0311(代表)
平日(月曜～金曜)9:00～17:00
エルキット-16
LKIT-16
本体￥98,000 電源￥17,000
完全キット・詳細マニュアル付
標準仕様
CPU MN1610 16bits
ROM MB8518 2KB(最大4KB)
RAM MB8111 1KB(最大2KB)
カセットインタフェース標準装備
I/OポートMN1630
使いこなせるマイコンキットです。
マイコンをあなたのアイデアで使いこなして
みませんか。それには、アセンブラが
使える16ビットマイコンキット
LKIT-16が最適です。まず、
この標準キットを組み立てて
使いこなしてみて下さい。さらに
インタフェースや応用プログラムを
開発することにより、アプリケーションを
どんどん拡げていくことが出来ます。
LKIT-16
パナファコム株式会社
〒105 東京都港区新橋6-17-15(ナショナルビル別館)
テレックス(246)8160 TEL(03)438-0311(代表)

新発売

放電プリンタ ￥37,000

コントロール回路付だからコードをつなぐだけでOK!!

その場で使えるようにマニアルにプログラムもついています。

MODEL TSP-7706A

電源は別売りになっています。

待望の出力装置"アッ"と驚く価格で誕生。あなたのμコンを生かすチャンス!!!!

付録の充実したマニアル内容

MEK6800DII、L KIT-8、TK-80の

- 結線図
- 駆動フローチャート
- 印字プログラム
- メモリ・ダンプ・プログラム

⋮

etc.

あなたのμコンに出力装置をつけて応用を考えてみて下さい。

◆仕様

①印字構成 5×7ドットマトリクス方式、放電ヘッド、縦7ドット、ドットサイズ0.3φtyp

②印字桁数 1行16、20、32、40桁が印字可能

③印字文字数 64キャラクター（但スペースも含む）

④印字速度 500^{+200}_{-140}ms/行

⑤行間寸法 2.0±0.6mm

⑥文字寸法 2.4±0.2mm

⑦電源 −24V. 0.2A typ(+5V 0.2A typ)マイコンの電源から供給可能であれば+5V電源不要

I/O 昭和52年10月号 第2巻第10号 通巻12号 昭和52年10月1日発行（毎月1回1日発行） 昭和52年1月11日 第三種郵便物認可

定価 350円

I/O 1977 10

■特集 今、話題のCRTディスプレイ

●編集＝日本マイクロコンピュータ連盟

VOL 2 No. 10

工学社